CENA ZESZYTU 40 gr.



4

1938

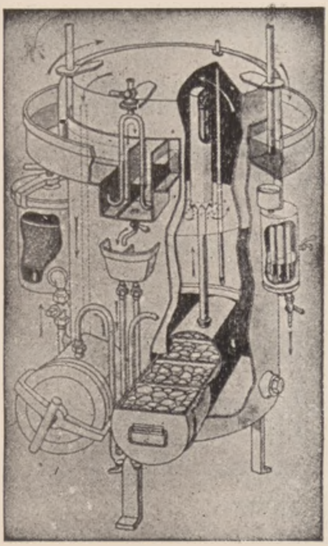
# SPAWACZ



DWUMIESIĘCZNIK, WYDAWNICTWO STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA I CIĘCIA METALI w POLSCE WARSZAWA, ZGODA, 10, TELEFON 5-60-47

Przedpłata
roczna — 2 zł.

Zeszyt 4
Lipiec — Sierpień
Rok 1938



ROK I. WARSZAWA, LIPIEC—SIERPIEŃ 1938 Nr 4

# SPAWACZ

DWUMIESIĘCZNIK

WYDAWNICTWO STOWARZYSZENIA DLA ROZWOJU SPAWANIA i CIĘCIA METALI w POLSCE

PRZEDPŁATA ROCZNA 2 zł.

REDAKCJA i ADMINISTRACJA:
WARSZAWA, ZGODA 10, TELEFON 5.60-47
OTWARTA CODZIENNIE OD GODZ. $8^1/_2$—$15^1/_2$

Ceny jednostkowe ogłoszeń

| razy | STRONY 1 | STRONY $^1/_2$ | STRONY $^1/_4$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 110 | 75 | 50 |
| 3 | 90 | 60 | 40 |
| 6 | 70 | 45 | 30 |

OGŁOSZENIA O POSADACH ZAOFIAROWANYCH i POSZUKIWANYCH BEZPŁATNIE

## SPIS RZECZY:



**Spawacze!**

**Nasza skrzynka pocztowa (patrz str. 164) czeka na Wasze listy**

# Starajmy się o dobrą sławę!

O czyją dobrą sławę mamy się starać? Oczywiście o dobrą sławę spawania. Jeszcze dziś nieraz się słyszy, że spawanie to jest klejenie, coś na kształt lutowania i to bardzo niepewnego. Gdy spawany zbiornik pęknie na spoinie, mówi się: pękł, bo był spawany, a gdy nitowany pęknie, nikt nie uważa, że dlatego musiał pęknąć, że był nitowany. Ten brak zaufania do spawania jako do jakiejś „fuszerki", roboty niesolidnej, pochodzi stąd, że spawanie do warsztatów wchodziło boczną furtką, jak ubogi krewny, a nie jako gość godny szacunku. Spawanie służyło początkowo tylko do napraw przedmiotów, które i tak były uważane za pół-szmelc, choćby naprawa była dobrze wykonana i przedmiot spawany był równie dobry, albo i lepszy niż nowy. Poza tym korzystano ze spawania do usuwania błędów odlewniczych, czy obróbkowych i wówczas starano się ukryć przed wzrokiem ludzkim miejsce spawane, jak się ukrywa coś hańbiącego.

Taka zła opinia o spawaniu tym łatwiej utrwalała się, że w początkach spawano częściej źle, niż dobrze, nie rozumiano konieczności dobrego przygotowania brzegów łączonych, właściwego ukosowania, każdy poruszał palnikiem i drutem czy elektrodą, jak mu fantazja dyktowała, mało zwracano uwagi na dobór właściwej mocy palnika czy prądu, na właściwą grubość elektrody czy drutu itp.

W 90 wypadkach na 100 niepowodzenia spawania muszą być przypisane złemu wykonaniu: najczęściej spotyka się brak dobrego przetopienia, złe dopasowanie brzegów, przegrzany i spalony metal, zanieczyszczenia i pory itp.

Należy przyznać, że czasem za brak dobrych wyników ponosi odpowiedzialność nadzór, jeżeli niedostatecznie opiekując się spawaczem każe mu pracować narzędziem źle działającym i daje mu materiał nieodpowiedni. Są to jednak znacznie rzadsze wypadki, a najczęściej dobre wyniki zależą przede wszystkim od staranności spawacza. Olbrzymia większość robót — to spawanie stali miękkiej (żelaza). W tej dziedzinie technika spawania jest dokładnie zbadana i znana, a błędy nieprzetopienia, przyklejenia, przepalenia i porowatości spoiny nie powinny się już zdarzać.

Zdobycie przez spawanie należnego tej metodzie szacunku wśród ludzi — jest więc głównie w rękach spawaczy. Zła opinia

o spawaniu spada również i na spawaczy, ambicją zaś każdego spawacza powinno być dawać taką robotę, żeby ludzie niechętni spawaniu musieli do niego nabrać zaufania.

Dużą szkodę dobrej sławie spawania przynoszą również mało inteligentni propagatorzy sprzętu do spawania łukowego, którzy w zwalczaniu spawania acetylenowego upatrują jedyną możliwość sprzedaży swoich urządzeń. Tym sposobem ubliżają tylko propagowanemu przez siebie spawaniu łukowemu, które nie potrzebuje sztucznego forsowania, aby zająć należne mu miejsce w warsztacie. Każdy ze sposobów spawania ma swoją dziedzinę zastosowań, ścisłego rozgraniczenia oczywiście być nie może i są roboty, które mogą być wykonywane tak palnikiem, jak i łukiem. Zależnie od miejscowych warunków, jedna lub druga metoda okaże się tańsza i wtedy ta tańsza będzie stosowana. W przemyśle niema miejsca na entuzjazm dla elektryczności czy gazu — decyduje kieszeń.

Wypisywanie przez entuzjastów—elektrykarzy różnych nieprawdopodobnych historii na temat niebezpieczeństwa i wysokich kosztów spawania acetylenowego i psucie „opinii" tej metodzie, może najwyżej wywołać tylko chęć odwetu ze strony dotkniętych tym wytwórców sprzętu acetylenowego, którzy mogliby w swojej propagandzie począć również wyolbrzymiać złe strony i niedogodności spawania łukowego — a w wyniku tej walki cóż byśmy otrzymali? Najwyżej ustalenie się złej opinii o jednym i o drugim sposobie spawania. Na szczęście wśród acetyleniarzy nie widać zapędu do szkalowania spawania łukowego.

Oczywiście tego rodzaju niepoważne wystąpienia nie mogą zaszkodzić spawaniu na długą metę, ale mogą hamować jego rozwój i przynieść niejednemu szkodę. Wyobraźmy sobie warsztat na prowincji, który zajmuje się głównie naprawami, a więc przeważnie spawa żeliwo, wykonuje również roboty blacharskie, mniejsze roboty kotlarskie, a prócz tego musi nieraz spawać miedź i aluminium. Warsztat ten oczywiście stosuje spawanie acetylenowe. Przychodzi teraz do niego sprzedawca transformatorów, który, nie znając zupełnie spawania, uważa, że najlepszym sposobem skłonienia właściciela do zakupu transformatora jest nakłonić go do wyrzucenia wytwornicy. Niech się tak zdarzy, że akurat wytwornica jest stara, zniszczona, trzeba zakupić nową wytwornicę, więc właściciel powiada sobie: zamiast wytwornicy kupię transformator. W rezultacie

musi po pewnym czasie kupić wytwornicę i powrócić do spawania acetylenowego, ale przez czas gorzkich prób nie wykonywa na czas robót i traci klientelę, płaci szereg miesięcy raty za transformator, dla którego nie może znaleźć dostatecznego zatrudnienia, zarzyna się finansowo i klnie tego „oszusta", który go naraził na straty. Oszusta? Nie! — tylko człowieka głupiego, który nie rozumie, że gdyby miał nieco cierpliwości i poczekał, aż zwiększy się w tym warsztacie ilość robót na grubszym materiale, a szczególniej robót konstrukcyjnych z żelaza profilowego, to i tak sprzedałby swój transformator i zyskałby klienta sobie życzliwego, który by po pewnym czasie może zakupił od niego drugi aparat. Przy takiej nieumiejętnej propagandzie zraża się tylko ludzi do spawania łukowego, z wielką szkodą dla rozwoju spawalnictwa, w którym spawanie łukowe odgrywa tak wielką rolę.

Oczywiście spawacz-fachowiec nie da się tak łatwo „nabrać", ponieważ jednak taka niewłaściwa agitacja jest faktycznie prowadzona, trzeba byłoby w imię dobrej sławy spawania jak najprędzej jej kres położyć, a to najlepiej mogą uczynić sami spawacze, pędząc od siebie fałszywych proroków.

Sami spawacze nie dzielą się na elektrykarzy i acetyleniarzy i chęć utworzenia wśród nich dwuch zwalczających się „frontów" jest zgóry skazana na niepowodzenie. Dużo spawaczy zna obie metody równie dobrze, spawacz jednej specjalności zawsze żywo się interesuje drugą, czy to będzie gaz, czy elektryczność. I wszyscy chcą umieć ciąć palnikiem, bo to każdemu spawaczowi bardzo się przydaje, jako dokładny i najtańszy sposób pocięcia części i ich zukosowania.

Przy każdej okazji spawacz acetylenowy chętnie bierze elektrodę do ręki, a spawacz łukowy — palnik, a chociaż ze względu na wprawę pożądane jest zajmowanie się tylko jedną metodą spawania, obie te specjalności wraz z cięciem palnikiem tworzą jedno rzemiosło i jednego rzemieślnika: s p a w a c z a.

Dlatego, spawacze elektryczni i spawacze acetylenowi, musimy wspólnie bronić honoru s p a w a n i a w o g ó l e, jako naszego fachu i starać się ze wszystkich sił o jego dobrą sławę. Jest to dziedzina naszych trudów i myśli, naszych zamiłowań, w niej widzimy naszą lepszą przyszłość i dlatego jest ona droga naszym sercom.

*Redakcja.*

FLORIAN PRZYBYŁEK — Warszawa

# Drogi rozwoju spawania łukowego.

Usiłowania zmierzające do łączenia metali przez stapianie ich krawędzi ze sobą znane są technice już oddawna. W ciągu ubiegłego stulecia poczyniono nawet szereg wartościowych wynalazków w tej dziedzinie, lecz żaden z nich nie dał pożądanego wyniku. Na przeszkodzie stał brak źródła ciepła o dostatecznie wysokiej temperaturze, skupieniu ciepła i poręczności. Wynalazki te jednak dały cenne doświadczenie, które ułatwiło dalsze poszukiwania w tym kierunku.



Rys. 1. Łuk spawalniczy przy elektrodzie węglowej.

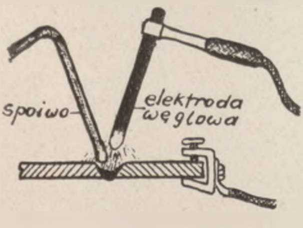
Dopiero w końcu ubiegłego stulecia Polakowi Stanisławowi Olszewskiemu i Rosjaninowi Mikołajowi Benardosowi udało się wynaleźć właściwą metodę postępowania, która stanowi zasadę współczesnej techniki spawania łukowego i jest pierwszym ogniwem łańcucha rozwojowego tej dziedziny.

Olszewski i Benardos opatentowali swoją metodę spawania w r. 1885 w Berlinie i Londynie.

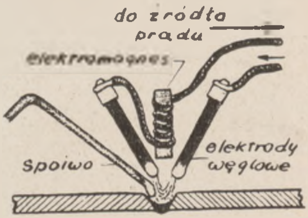
Polegała ona na tym, że brzegi części metalowych przygotowane do spawania stapia się w łuku elektrycznym[1]) (rys. 1). utworzonym między spawanym metalem i elektrodą węglową (rys. 2). Niedomiar stopiwa jest uzupełniany przez stapianie pałeczki metalowej, którą wprowadza się dodatkowo w obręb łuku spawalniczego.

Łuk zasilać można tutaj zarówno prądem stałym jak i zmiennym.

Metoda Olszewskiego-Benardosa nie dała oczekiwanych wyników dlatego, że przy spawaniu stali spoina była twarda i krucha wskutek silnego przenikania



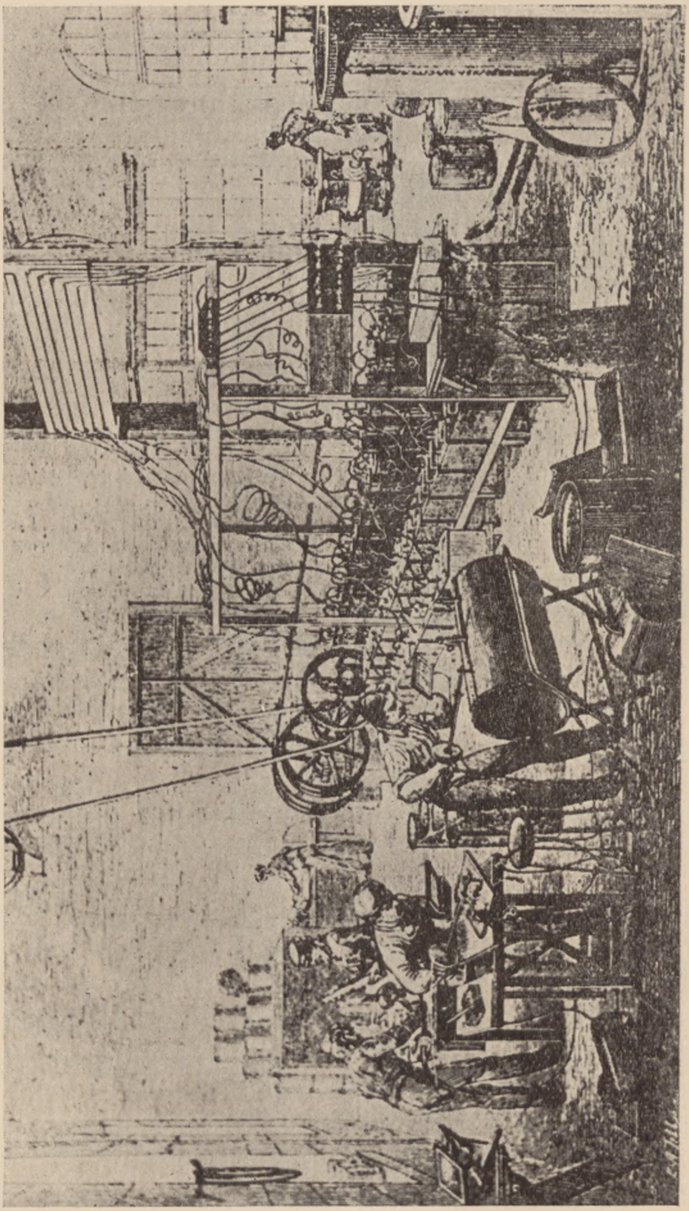

Rys. 2. Schemat spawania metodą Olszewskiego i Benardosa.




Rys. 3. Schemat urządzenia do spawania metodą Zerenera.

węgla z elektrody do płynnego stopiwa. Niekorzystne własności spoiny ograniczyły zastosowanie tej metody do zwykłych połączeń niezbyt odpowiedzialnych.

[1]) Temperatura łuku elektrycznego wynosi ponad $3500^{\circ}$.



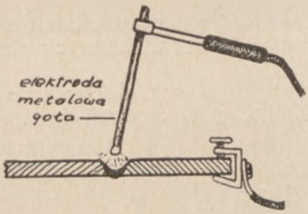
Rys. 4. Reprodukcja starego drzeworytu przedstawiającego spawalnię łukową z r. 1887 w St. Zjednoczonych A. P., posługującą się metodą Olszewskiego i Benardosa.

Do układania spoin narażonych na silne i zmienne obciążenia, stosowanie tej metody jest zupełnie niewłaściwe właśnie wskutek kruchej, nieciągliwej spoiny.

Trzeba jednak sprawiedliwie przyznać Olszewskiemu i Benardosowi, że metoda ich mimo dość poważnych wad była punktem zwrotnym w tego rodzaju poszukiwaniach i skierowała myśl techniczną na właściwą drogę, po której spawalnictwo kroczy jeszcze dotychczas.

W kilka lat po wynalazku Olszewskiego-Benardosa, tj. w r. 1889, dr Zerener opatentował swoją metodę spawania łukowego, przy której łuk spawalniczy jarzy się nie między elektrodą a metalem spawanym, lecz między dwoma elektrodami węglowym, z których każda przyłączona jest do jednego bieguna źródła prądu spawania. Nad łukiem między elektrodami umieszczony jest elektromagnes, który odchyla magnetycznie łuk w kierunku spawanych brzegów (rys. 3).

Metoda Zerenera nie stanowiła żadnego udoskonalenia w sensie spawalniczym, bowiem własności spoiny wcale nie zostały tą drogą ulepszone, natomiast sama czynność układania spoin stała się jeszcze bardziej skomplikowaną.




Rys. 5. Schemat spawania metodą Sławianowa.



Rys. 6. Łuk spawalniczy przy gołej elektrodzie metalowej.

Za postęp w spawaniu łukowym należy uważać dopiero pomysł Sławianowa, który w r. 1892 elektrodę węglową zastąpił pałeczką metalową (rys. 5). Sławianow jest więc wynalazcą elektrody metalowej.

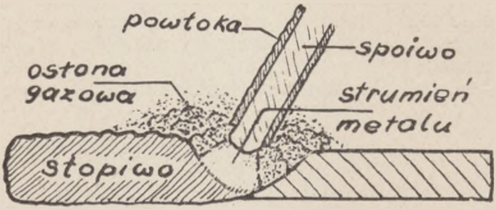
Wyższość metody Sławianowa polega na uproszczeniu czynności układania spoiny, bowiem łączone krawędzie stapiają się jednocześnie ze spoiwem, tj. elektrodą. Spawacz więc, trzymając elektrodę w jednym ręku, wykonywa obie podstawowe czynności odrazu. Ponadto mniejszy proporcjonalnie przekrój elektrody metalowej w stosunku do odpowiedniej elektrody węglowej zwęża stożek łuku (rys. 1 i 6), przez co zwiększa się skupienie ciepła, łatwość wtopienia i zmniejsza się strefa nagrzania materiału spawanego, co ma niemały wpływ na zmniejszenie rozmiaru odkształceń i naprężeń w przedmiocie spawanym. Wszystko to razem w wysokim stopniu uprościło, a więc udoskonaliło technikę układania spoin.

Natomiast własności spoiny nie uległy zasadniczemu ulepszeniu. Co prawda stopiwo wskutek nieobecności elektrody węglowej nie jest nawęglone, ale zato wykazuje inne nie mniejsze wady: jeziorko i krople płynnego metalu wystawione są tutaj na działanie powietrza, skutkiem czego znaczna część płynnego stopiwa łączy się z tlenem. Tlenki żelaza mieszają się z metalem, przenikają w głąb spoiny i jako materiał kruchy osłabiają jej wytrzymałość.

Rozżarzona część spoiny niczym nie osłonięta bardzo szybko stygnie. Wskutek szybkiego krzepnięcia metalu pozostają w spoinie banieczki gazu i czy-

nią ją porowatą jak gąbka. Szybkie stygnięcie daje metal twardszy, a więc kruchszy i sprzyja tworzeniu się niebezpiecznych naprężeń skurcznych.

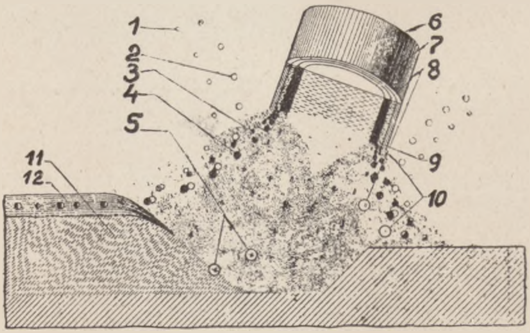
Poza tym spawanie gołą elektrodą metalową wymaga bezwarunkowo stosowania prądu stałego, który jedynie może przy tym sposobie zapewnić łukowi spawalniczemu dostateczną elastyczność. Jest to z punktu widzenia ekonomii spawania poważna wada, ponieważ do wytwarzania prądu stałego potrzebna jest przetwornica spawalnicza na prąd stały. Przetwornica taka kosztuje od 3 do 5 razy drożej niż odpowiedni transformator spawalniczy, a w eksploatacji jest około 2 razy droższa niż transformator, bowiem ten ostatni ma średnią dzienną sprawność prawie dwa razy większą niż przetwornica.




Rys. 7. Łuk spawalniczy przy elektrodzie metalowej cienko otulonej.

Mimo udoskonalenia Sławianowa spawanie łukowe rozpowszechniało się dość opornie, a to dzięki niezadowalającym własnościom spoin układanych elektrodami gołymi.

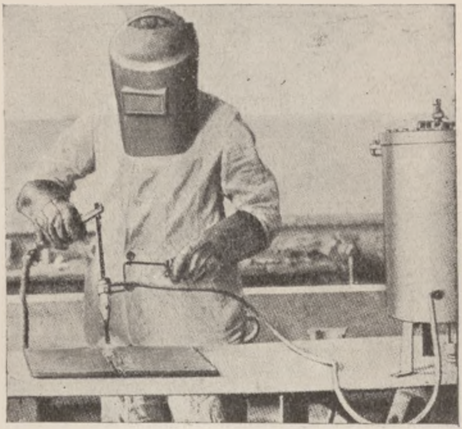
Lepsze własności spoin zostały osiągnięte przez wynalazek elektrod metalowych otulonych, którego dokonali ok. r. 1905 Kjellberg w Szwecji i Strohmänger i Slaughter w Stanach Zjedn. A. P..




Rys. 8. Łuk spawalniczy przy nowoczesnej elektrodzie metalowej grubo otulonej: 1 — cząsteczki azotu, 2 — cząsteczki tlenu, 3 — cząsteczki odazotowujące, 4 — cząsteczki odtleniające, 5 — składniki stopowe przechodzące do spoiny (do stopiwa), 6 — otulina, 7 — spoiwo, 8 — składniki stopowe, 9 — składniki odtleniające, 10 — składniki jonizujące, 11 — spoina, 12 — żużel.

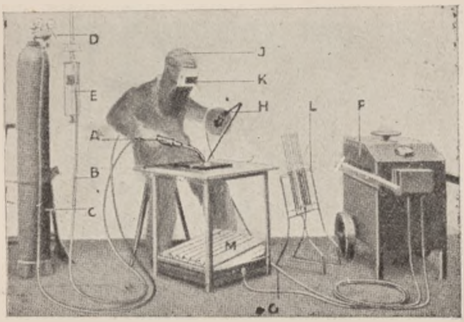
Pierwsze elektrody posiadały powłokę bardzo cienką, która jednak zwiększyła elastyczność łuku tak, że stało się możliwe stosowanie do spawania tańszego prądu zmiennego z transformatora spawalniczego i ułatwiło się w bardzo znacznym stopniu układanie spoin, które do tej pory wymagało dużej zręczności.

Otulina spalając się razem z elektrodą tworzy naokoło łuku spawalniczego atmosferę ochronną, która zabezpiecza płynny metal przed dostępem tlenu i azotu z powietrza, dając spoiwo wolne od tlenków i od azotu, a więc spoinę miększą i ciągliwszą oraz wytrzymalszą mechanicznie (rys. 7 i 8).



Rys. 9. Urządzenie do spawania metodą Alexandra.

Od chwili wynalazku Kjellberga otuliny elektrod są stale ulepszane i obecnie osiągnęły już taką doskonałość, że dają spoinę o własnościach dużo lepszych niż metal spawany. Szlachetne otuliny nowoczesnych elektrod pozwalają z łatwością spawać we wszystkich możliwych pozycjach i wszystkie rodzaje stali — począwszy od zwykłych węglowych, aż do wysokowartościowych stali pancernych,

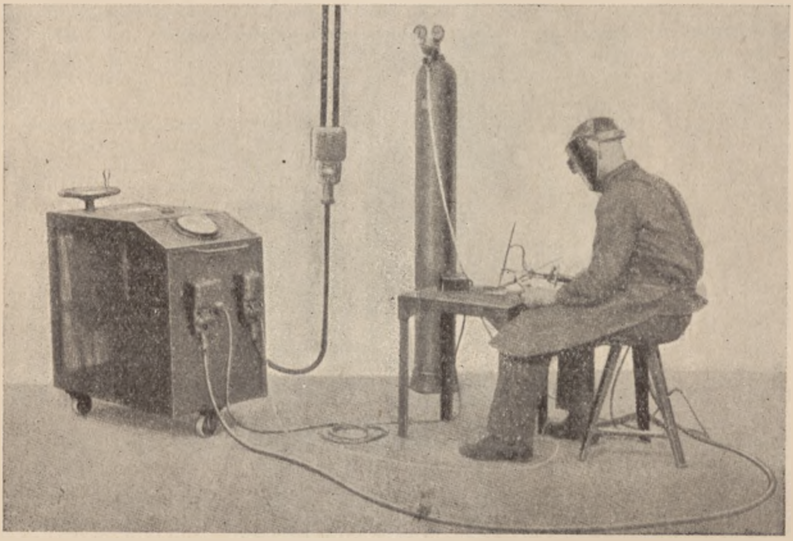



Rys. 10. Spawanie metodą „Arcogen": A — palnik acetylenowo-tlenowy, H - elektroda.

nierdzewnych i kwasoodpornych. Nowoczesne elektrody rozszerzyły zakres stosowania spawania łukowego również do żeliwa, miedzi, a nawet aluminium, zwłaszcza lanego.

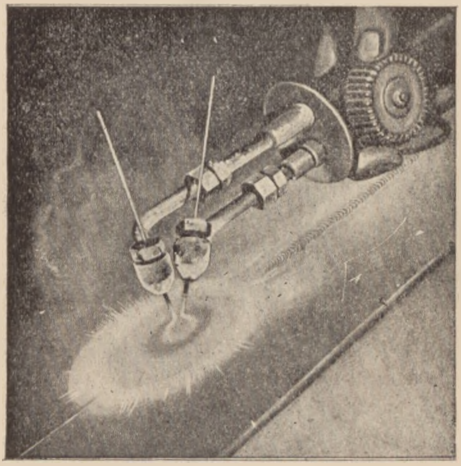
Poza klasycznymi metodami spawania łukowego, tj. Olszewskiego, Sławianowa i Kjellberga, poczyniono w ostatnich latach jeszcze szereg wynalazków,

które jednak nie zmieniły dotychczasowego charakteru spawania łukowego, ani nie zyskały szerszego rozpowszechnienia. Znalazły jednak zastosowanie w bardzo wąskim zakresie w niektórych działach techniki spawalniczej.



Rys. 11. Urządzenie do spawania metodą atomową.

W r. 1926 wprowadza Alexander urządzenie przedstawione na rys. 9. Sposób spawania metodą Alexandra polega na tym, że łuk spawalniczy wraz z jezior-



Rys. 12. Palnik elektryczny do spawania atomowego metodą Langmuir'a.

kiem i końcem elektrody chroniony jest od szkodliwego wpływu powietrza za pomocą strumienia gazu (w praktyce stosowano parę metanolu) doprowadzonego dyszą, która obejmuje elektrodę. Metoda ta nie doznała rozpowszechnienia. Również została zarzucona odmiana metody Alexandra, t. zw. metoda „Arcogen".

Przy tym sposobie topiony metal chroniony jest strefą odtleniającą płomienia acetylenowego. Spawacz układający spoinę metodą „Arcogen" w lewym ręku trzyma elektrodę, w prawym zaś palnik acetylenowy, którego płomień dotyka łuku strefą odtleniającą, tj. ok. 3 — 4 mm od jąderka. Kierunek układania spoiny — od lewej ku prawej ręce. Metoda „Arcogen" poza odtlenionym metalem nie daje żadnych korzyści i wręcz utrudnia czynność układania spoin (rys. 10).

Równocześnie z powstaniem metod Alexandra i „Arcogen", tj. ok. r. 1926, Langmuir (St. Zjedn.) wynalazł metodę spawania atomego (łukowo-wodorowego). Urządzenie do spawania atomowego składa się ze specjalnego palnika elektrycznego, spawalnicy transformatorowej oraz butli gazowej dla zasilania palnika wodorem (rys. 11). Łuk spawalniczy jarzy się między dwiema elektrodami wolframowymi, osadzonymi wewnątrz dysz, przez które przepływa strumień czystego wodoru. Wytworzone pomiędzy elektrodami ciepło wykorzystuje się do rozkładu drobin wodoru na atomy; przy powrotnym tworzeniu się drobin energia, pochłonięta podczas ich rozkładu wydziela się i wytwarza w ten sposób wysoką temperaturę przy czym jednocześnie atmosfera wodoru chroni płynny metal przed szkodliwym wpływem powietrza. Spoinę tworzy się przez stapianie krawędzi łukiem, najczęściej bez dodawania spoiwa (rys. 12).

Spawanie „atomowe" posiada szereg zalet, które jednak dają się wyzyskać tylko w bardzo wąskim i specjalnym zakresie z powodu stosunkowo wysokiego kosztu wykonania spoin. Nadaje się przeto do spawania materiałów drogich jak np. stałe niedzewne, kwasoodporne, stale bardzo twarde itp.

Spawanie elektrodami otulonymi nie osiągnęło jeszcze szczytu możliwości. Każdy rok, nieledwie miesiąc, przynosi coraz nowe ulepszenia, coraz nowe zastosowania.

Doniosłość spawania jest tak wielka, że nie zdolni jesteśmy ogarnąć ogromu i wszechstronności jego zastosowania ani dalszych nieograniczonych jeszcze możliwości.

Pozwolę sobie przy tej okazji przytoczyć słowa inż. W. Kopczyńskiego, który wypowiedział je dla uczczenia pięćdziesięciolecia odkrycia spawania łukowego, dokonanego przez Stanisława Olszewskiego i Mikołaja Benardosa w r. 1885:

„O powadze tego tworu duchowego świadczy fakt, że po 50-ciu latach istnienia nie wyszedł on jeszcze z okresu młodości, a czym będzie, wskaże nam przyszłość".

W Stanisławie Olszewskim my, Polacy, musimy czcić jednego z największych naszych wynalazców, gdyż odkrycie dokonane przez Niego wraz z Mikołajem Benardosem, wspaniałe w swej prostocie — wielostronnością zastosowania i potęgą rozpowszechnienia przewyższa wiele znakomitych odkryć.

Choć z królewskiej szczodrości odkrywczego ducha polskiego korzysta cały świat — my pragniemy tylko, by to, co nasze, nie było u nas poczytywane za obce".

Inż. RYSZARD SZNERR.

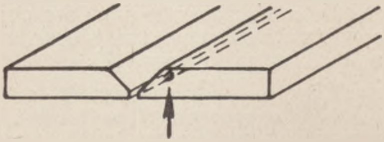
# Nowoczesne metody spawania acetylenowego.*)

## Sczepianie blach.

Naogół—o ile możności—należy unikać sczepienia, zabiera ono bowiem dużo czasu, a poza tym każdy punkt sczepny przeciwstawia się swobodnemu rozszerzaniu blachy pod wpływem ognia, a więc wywołuje odkształcenia.

W niektórych jednak wypadkach sczepianie przed spawaniem jest rzeczą nieodzowną i należy je stosować, lecz według prawideł następujących:

a) Blachy cienkie nieukosowane należy sczepiać tak, aby po sczepieniu pozostała między blachami szczelina o szerokości równej połowie grubości blachy.

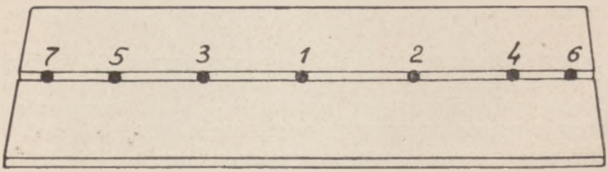


Rys. 16. Punkty sczepne należy wykonywać — o ile można — po stronie grani spoiny.

b) Blachy grubsze ukosowane należy sczepiać tak, aby po sczepieniu pozostała szczelina o szerokości od 2 do 3 mm, w zależności od grubości blachy.

c) Sczepianie polega na wytopieniu otworka w blasze i zalaniu go jak najmniejszą ilością stopiwa.

d) Sczepianie blach ukosowanych należy o ile możności uskuteczniać po stronie grani spoiny, a nie lica (rys. 16).

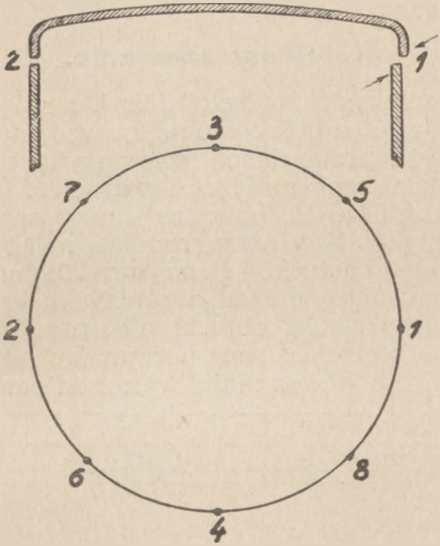



Rys. 17. Kolejność wykonywania punktów sczepnych.

e) Odległość pomiędzy poszczególnymi punktami sczepnymi powinna być jak największa, średnio powinna wynosić 30—40-krotną grubość blachy.

*) dok. artykułu rozpoczętego w zesz. 1 „Spawacza".

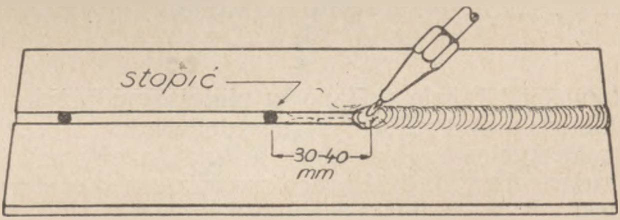
f) Najważniejszą rzeczą jest kolejność sczepiania. Sczepianie należy rozpoczynać od środka przyszłej spoiny, po czym należy wykonywać poszczególne punkty naprzemian z jednej i z drugiej strony od punktu środkowego (rys. 17).




Rys. 18. Wykonywanie punktów sczepnych przy łączeniu walczaka z dnem.

Liczby wskazują nam kolejność sczepiania.

Jeśli sczepiamy dno z cylindrem zbiornika, sczepianie należy zacząć od miejsca, gdzie dno wystaje poza cylinder wówczas cylinder naciągnie się i przyjdzie na właściwe miejsce,




Rys. 19. Gdy palnik znajduje się w odległości 30 — 40 mm od punktu sczepnego, należy go stopić, aby umożliwić swobodne rozszerzanie się brzegów.

zaś dno się nie ruszy; następne punkty należy robić symetrycznie (rys. 18).

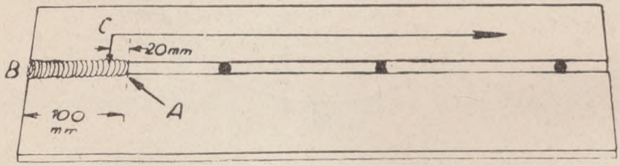
g) Po sczepieniu, jeżeli brzegi są źle dopasowane, należy je przeklepać młotkiem pomiędzy poszczególnymi punktami przed rozpoczęciem spawania. Przy tej operacji część punktów sczepnych może popękać, jeśli sczepianie zostało wykonane niewłaściwie; możemy wówczas sczepienie wykonać na nowo.

h) Przy samym spawaniu, w momencie gdy spawacz zbliża się do któregoś z punktów, należy stopić dany punkt palnikiem (rys. 19) w tym celu, aby blachy nie napotykały na opór i mogły się swobodnie rozszerzać w miejscu, gdzie temperatura jest najwyższa, tj. w miejscu spawania.

## Kolejność spawania.

Przy opisie spawania „w lewo" (Nr 1, str. 7 — 8) podaliśmy, że nie należy zaczynać bezpośrednio od krawędzi, ponieważ największe naprężenia wewnętrzne blach powstają tuż za palnikiem — w miejscu gdzie metal zaczyna tężeć i twardnieć.

Naprężenia te są bardzo poważne i mogą spowodować pęknięcie wzdłuż całej spoiny. Aby temu zaradzić, należy zawsze wykonać tzw. mostek (odcinek A B na rys. 20) na długości mniej więcej 100 mm, spawając od środka blachy ku krawędzi t. j. od A do B, po czym należy blachy obrócić, albo przejść na drugą stronę stołu i spawać w przeciwną stronę poczynając nie od p. A, lecz od punktu C położonego o 20 mm mniej więcej od punktu A.




Rys. 20. A B — mostek, który wykonuje się w kierunku od p. A do krawędzi, następnie spawa się od p. C.

Zabieg ten ma na celu przetopienie początku spoiny w punkcie A, aby nie było zlepienia, i stosuje się każdorazowo, gdy z jakichkolwiek przyczyn przerwano spawanie.

* *
*

Wiadomości i tabele podane w niniejszym artykule są wynikiem wieloletnich prób i całego szeregu doświadczeń potwierdzonych przez praktykę życiową. Podaliśmy je tutaj, ażeby nauczyć spawaczy początkujących, a ułatwić pracę spawaczom starszym i podnieść ich wydajność.

Nieraz dobry skądinąd spawacz, który zna swoje narzędzie i umie się nim posługiwać, nie może otrzymać dobrych wyników, gdyż brak mu informacji, jaką metodę powinien stosować w danym wypadku.

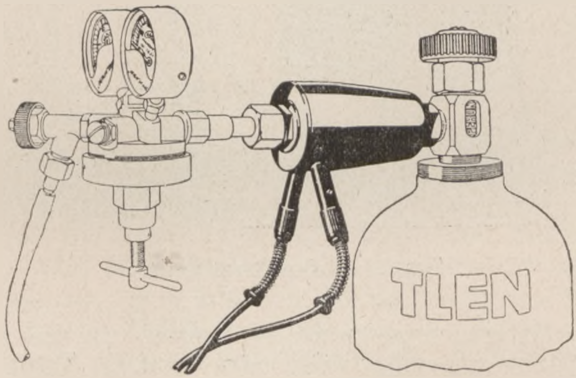
Ścisłe stosowanie się wszystkich spawaczy acetylenowych do wskazówek wyżej podanych wpłynie na podniesienie się poziomu robót acetylenowych i ujednostajnienie wyników, a przez to i na wzrost zaufania do spawania.

Inż. BOLESŁAW SZUPP

# Utrzymanie sprzętu do spawania acetylenowego *)

Zamarzanie reduktorów tlenowych. Każdy ze spawaczy dobrze zna zewnętrzną stronę zjawiska zamarzania reduktorów, zwłaszcza jeśli ma do czynienia ze spawaniem palnikiem większej wydajności lub z cięciem grubszych materiałów. W pewnej chwili w palniku daje się zauważyć brak tlenu. Spawacz podkręca śrubę stawidłową w prawo, w ciągu kilku sekund praca przebiega normalnie, potem znów następuje brak tlenu i nadmiar acetylenu. Dalszy ruch śrubą stawidłową w prawo, kilka chwil spokojnej pracy i raptem ciśnienie tlenu na manometrze roboczym podskakuje o jedną — dwie atmosfery, a w płomieniu daje się zauważyć ostry nadmiar tlenu. Po nowym wyregulowaniu płomienia ma się za chwilę nadmiar acetylenu — i tak w kółko.

Zdenerwowany spawacz czasem do tego stopnia traci panowanie nad sobą, że w złości „głaszcze" swój reduktor płomieniem palnika, nie zwracając uwagi na to, że może zniszczyć reduktor i wywołać katastrofę.




Rys. 1. Podgrzewacz elektryczny.

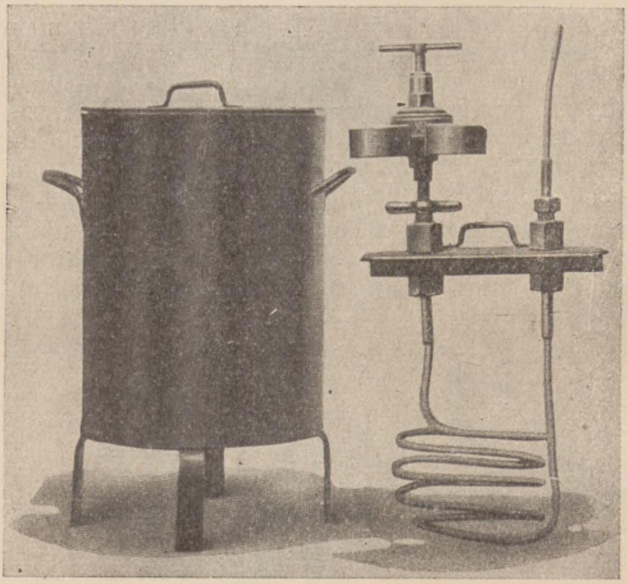
Tak jednak postępować nie należy: warunków pracy takim wyładowaniem złości się nie naprawi, a „ukarany" przez spawacza reduktor będzie w dalszym ciągu kaprysił, o ile oczywiście nie został porządnie uszkodzony, co najczęściej niezwłocznie po niewłaściwym postępowaniu spawacza następuje.

*) Ciąg dalszy art. z Nr 1, 2 i 3.

Lepiej jest — zrozumieć, dlaczego takie zamarzanie reduktora następuje, a wtedy — zastosować odpowiednie środki, aby tego rodzaju przykrości nie mogły nastąpić.

Dlaczego reduktor tlenowy zamarza?

Jest rzeczą wiadomą, że każdy gaz przy rozprężaniu oziębia się. Ponieważ podczas pracy silniejszym palnikiem lub podczas cięcia przez reduktor przepływają dość znaczne ilości tlenu, więc spadek temperatury gazu jest również odpowiednio znaczny i następuje silne chłodzenie reduktora. Poza tym wiadome jest również,



Rys. 2. Podgrzewacz wodny.

że w tlenie dostarczonym przez wytwórnie zawsze znajduje się pewna, chociażby niewielka ilość pary wodnej. Takie zawilgocenie tlenu powstaje stąd, że przy fabrykacji tlenu do smarowania wszystkich maszyn, np. tłoków sprężarek itd., używa się wody, ponieważ żadnych aparatów i maszyn stykających się z tlenem nie wolno smarować oliwą lub tłuszczami. Przy niskiej temperaturze tlenu wewnątrz reduktora para wodna skrapla się, drobne kropelki wody zamarzają, a powstałe kawałeczki lodu zatykają delikatne przewody w reduktorze. Stąd pochodzi nieprawidłowa praca reduktora, który przy takich warunkach nawet przy najlepszej konstrukcji nie potrafi pracować należycie, a więc spawacz zupełnie niesprawiedliwie gniewa się na swój całkiem niewinny reduktor.

Zamiast tego, ażeby karać reduktor, spawacz postąpi lepiej, jeśli zastanowi się przez chwilę na tym, w jaki sposób reduktorowi można pomóc i ułatwić mu pracę. Zasadniczym środkiem zapobiegawczym jest podgrzewanie tlenu przed wlotem do reduktora. Jeśli wtedy temperatura wewnątrz reduktora nawet ulegnie pewnemu obniżeniu, to jednak nie poniżej zera i woda nie zamarza. Służą do tego celu tzw. podgrzewacze elektryczne (rys. 1) lub wodne (rys. 2), które włącza się pomiędzy butlę tlenową a reduktor.

Jeśli nie posiadamy podgrzewacza, to możemy zapobiec zamarzaniu reduktora, podwieszając pod nim na drutach nagrzaną cęgłę, ciepło której — podnosząc się ku górze — będzie ogrzewało reduktor. Gdyby zamarzanie już nastąpiło, co łatwo poznać — poza nieprawidłowym działaniem reduktora — po tym, że reduktor pokrywa się od zewnątrz szronem, to wtedy należy rozgrzewać reduktor nakładając nań szmatę, zwilżoną gorącą wodą, ale nigdy nie wolno używać do tego płomienia palnika.

W wypadku, gdy zakłada się spawalnię w pomieszczeniu, które jest zaopatrzone w ogrzewanie centralne, można urządzić sobie podgrzewacz w kształcie np. wężownicy, załączonej do ogrzewania centralnego, i umieścić go pod reduktorem. Ponieważ ogrzewanie centralne działa tylko w porze zimowej, podgrzewacz tego rodzaju nie jest wystarczający.

Samozapłon reduktora. Innym niebezpieczeństwem, które może grozić zakłóceniem normalnej pracy reduktora, jest jego samozapłon. Wypadki samozapłonu — w przeciwieństwie do zamarzania — zdarzają się nadzwyczaj rzadko, tym niemniej o możliwości tego wypadku należy pamiętać i wiedzieć, jak należy postępować, aby tego rodzaju wypadków nie było.

Samozapłon ma swe źródło w zjawisku wręcz przeciwnym niż zamarzanie reduktora. O ile przy rozprężaniu temperatura gazu obniża się, o tyle przy sprężaniu następuje nagrzewanie się gazu.

Wiadomo np., że w silnikach Diesla powietrze, wskutek sprężania przez tłok do 35 atm, nagrzewa się do kilkuset stopni, tak że wstrzyknięty olej spala się samoczynnie bez pomocy świecy. W reduktorze nie sprężamy gazu, ale to sprężenie może samoczynnie nastąpić, gdy otwieramy dopływ tlenu do reduktora, a wylot jest zamknięty. Wówczas tlen, wpadając z wielką siłą do zamkniętego reduktora, ulega chwilowemu sprężeniu i temperatura jego może się podwyższyć. Jeśli w nagrzanym tlenie przypadkowo znajdują się łatwopalne materiały, jak np. cząsteczki smarów, oliwy albo też okruszynki ebonitu, powstałe wskutek zadzierania się koreczka ebonitowego, to mogą one się zapalić.

Trzeba pamiętać, że w atmosferze czystego tlenu palenie się następuje przy znacznie niższej temperturze niż w powietrzu.

W wyniku spalania się nawet drobnych cząsteczek, następuje dalsze podwyższenie się temperatury i mogą utworzyć się pewne mieszanki wybuchowe. Poza tym — przy gwałtownym podwyższeniu temperatury w ciasnym miejscu — metal nie zdąża odprowadzać ciepła i może choć na niewielkiej przestrzeni utlenić się, a wydzielejące się przy tej reakcji ciepło rozszerza to utlenianie (palenie się) na coraz większą powierzchnię i wreszcie wydzielają się już tak duże ilości ciepła, że ścianki reduktora zaczynają się topić i pod działaniem ciśnienia gazu ulegają rozerwaniu. Jak z drobnej iskry przy gwałtownym wietrze powstaje duży pożar, tak samo w atmosferze czystego tlenu nagły wzrost temperatury w jednym punkcie może wywołać zniszczenie całego reduktora.

Dlatego też wszystkie przepisy obchodzenia się ze sprzętem spawalniczym stanowczo zabraniają raptownego otwierania zaworu butlowego. Bowiem w ten sposób wpuszcza się do reduktora duże ilości sprężonego gazu, który — wskutek uderzenia o korek — może nagrzać się do niebezpiecznej temperatury. Jeśli poza tym wewnątrz reduktora znajdują się ślady oliwy lub smarów, to niebezpieczeństwo samozapłonu się powiększa.

Reduktory nowszych systemów są wprawdzie skonstruowane w ten sposób, że tlen nie dostaje się bezpośrednio do koreczka, lecz zmuszony jest odbyć poprzednio dłuższą wędrówkę po przewodach o zmiennych kierunkach i w ten sposób traci większą część siły możliwego uderzenia o przeszkodę. Poza tym, ścianki tych krętych przewodów posiadają przeważnie znaczną grubość, tak że przypadkowo wytworzone ciepło zostaje łatwo przez metal po drodze wchłonięte. Najpewniejszym jednak zabezpieczeniem spawacza przed wypadkiem pozostanie zawsze ścisłe przestrzeganie zasadniczych wskazówek: po pierwsze — nigdy nie oliwić zaworu butlowego i redukora, a po drugie — otwierać zawór butlowy powoli.

Reduktory acetylenowe. Wszystkie zasadnicze wskazówki dotyczące reduktorów tlenowych mają całkowite zastosowanie również do reduktorów acetylenowych, skonstruowanych w sposób podobny. Ponieważ jednak najwyższe ciśnienie acetylenu rozpuszczonego wynosi tylko 15 atm, reduktory acetylenowe w znacznie mniejszym stopniu mogą ulec wypadkom powodującym nieprawidłową ich pracę.

Zamarzanie reduktorów acetylenowych nie występuje, ponieważ w butlach acetylenowych nigdy nie ma wody lub pary wodnej.

(c. d. n.).

FLORIAN PRZYBYŁEK — Warszawa.

# Podstawowe wiadomości z elektrotechniki.*)

## 2. *Nagrzewanie przewodów pod wpływem prądu.*

Prąd elektryczny, płynąc przewodem, pokonuje jego oporność. Pokonywanie oporności powoduje częściowo lub prawie całkowicie (zależnie od warunków pracy i rodzaju prądu) przemianę energii elektrycznej w energię cieplną. Ilość wydzielonego ciepła została obliczona przez Joule'a (czytaj Dżaula).

Prawo Joule'a mówi, że ilość wydzielonego ciepła ($Q$) jest wprost proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu ($I^2 = I \cdot I$), oporności ($R$) i do czasu wydzielania ($t$ w sekundach).

$$Q = I^2 \cdot R \cdot t$$

$Q$ — wyraża się w jednostkach ilości ciepła, tzw. kaloriach małych lub dużych.

1 kaloria mała albo gramowa — jest to taka ilość ciepła, która potrzebna jest do podniesienia temperatury 1 gr, czyli 1 $cm^3$ wody o $1^0$ C;

1 kaloria duża albo kilogramowa jest ilością ciepła potrzebną do podniesienia temperatury 1 kg, czyli 1000 $cm^3$ wody o $1^0$ C, zatem 1 duża kaloria (kilogramowa) = 1000 małych kalorii (gramowych).

Wzór (prawo) Joule'a pozwala nam określić ilość ciepła wydzielonego przez odbiornik, oraz przez przewody zasilające.

Przykłady:

1) Obliczyć ilość wydzielonego ciepła między kłami (elektrodami) zgrzewarki punktowej, jeśli oporność całkowita złącz (w miejscu styku dwóch blach) wynosi 0,02 Ω, natężenie prądu — 1000 A, a czas zgrzewania 1 sek.

$Q = I^2 \cdot R \cdot t = 1000^2 \cdot 0{,}02 \cdot 1 = 1000000 \cdot 0{,}02 \cdot 1 = 20000$ kal. g więc $Q = 20\,000$ kal. g. $= 20$ kal. kg.

2) Określić ilość wydzielonego ciepła (wielkość straty) przez przewody zasilające elektrody zgrzewarki punktowej (z przykładu poprzedniego), skoro oporność przewodów wynosi 0,005 Ω.

$Q = I^2 \cdot R \cdot t = 1000^2 \cdot 0{,}005 \cdot 1 = 5000$ kal. g, wiec $Q = 5000$ kal. g $=$ $= 5$ kal. kg.

Wydzielanie się ciepła w odbiorniku (grzejnik, złącze wykonane przez zgrzewarkę, łuk spawalniczy) jest użyteczne, natomiast nagrzewanie się przewodów zasilających powoduje straty, wobec czego należy starać się o jak najmniejsze wydzielanie się ciepła poza odbiornikiem, tj. w przewodach zasilających. Wydzielanie się ciepła w przewodach odbywa się kosztem energii elektrycznej doprowadzonej do odbiornika, należy zatem dążyć do ograniczenia rozchodu energii na bezużyteczne straty. Nadmierne grzanie się przewodów zasilających wskutek przepływu prądu i wytwarzania

*) Ciąg dalszy art. z Nr. 1, 2 i 3, 1938 r.

wyciąć

Niniejszą kartę prosimy wyciąć i nakleić na str. 155, zesz. 4, ze względu na zauważone na tej stronie błędy.

FLORIAN PRZYBYŁEK — Warszawa.

# Podstawowe wiadomości z elektrotechniki.*)

## 2. *Nagrzewanie przewodów pod wpływem prądu.*

Prąd elektryczny, płynąc przewodem, pokonuje jego oporność. Pokonywanie oporności powoduje częściowo lub prawie całkowicie (zależnie od warunków pracy i rodzaju prądu) przemianę energii elektrycznej w energię cieplną. Ilość wydzielonego ciepła została obliczona przez Joule'a (czytaj Dżaula).

Prawo Joule'a mówi, że ilość wydzielonego ciepła *(Q)* jest wprost proporcjonalna do kwadratu natężenia prądu ($I^2 = I \cdot I$, gdzie *I* w *A*), oporności (*R* w Ω) i do czasu wydzielania (*t* w sekundach).

$$Q = 0{,}239 \cdot I^2 \cdot R \cdot t$$

*Q* — wyraża się w jednostkach ilości ciepła, tzw. kaloriach małych (kal).

Współczynnik 0,239 jest równoważnikiem zamiany energii elektrycznej na ciepło.

1 kaloria mała albo gramowa (1 kal) — jest to taka ilość ciepła, która potrzebna jest do podniesienia temperatury 1 g czyli 1 $cm^3$ wody o $1^0$ C;

1 kaloria duża albo kilogramowa (1 Kal) jest ilością ciepła potrzebną do podniesienia temperatury 1 kg, czyli 1000 $cm^3$ wody o $1^0$ C, zatem 1 Kal = = 1000 kal.

Wzór (prawo) Joule'a pozwala nam określić ilość ciepła wydzielonego przez odbiornik, oraz przez przewody zasilające.

Przykłady:

1) Obliczyć ilość wydzielonego ciepła między kłami (elektrodami) zgrzewarki punktowej, jeśli oporność całkowita złącz (w miejscu styku dwóch blach) wynosi 0,02 Ω, natężenie prądu — 1000 A, a czas zgrzewania 1 sek.

$Q = 0{,}239\ I^2 \cdot R \cdot t = 0{,}239 \cdot 1000^2 \cdot 0{,}02 \cdot 1 = 0{,}239 \cdot 1000000 \cdot 0{,}02 \cdot 1 = 4780$ kal więc $Q = 4780$ kal = 4,78 Kal.

2) Określić ilość wydzielonego ciepła (wielkość straty) przez przewody zasilające elektrody zgrzewarki punktowej (z przykładu poprzedniego), skoro oporność przewodów wynosi 0,005 Ω.

$Q = 0{,}239 \cdot I^2 \cdot R \cdot t = 0{,}239 \cdot 1000^2 \cdot 0{,}005 \cdot 1 = 1195$ kal więc $Q = 1195$ kal. = 1,195 Kal.

Wydzielanie się ciepła w odbiorniku (grzejnik, złącze wykonane przez zgrzewarkę, łuk spawalniczy) jest użyteczne, natomiast nagrzewanie się przewodów zasilających powoduje straty, wobec czego należy starać się o jak najmniejsze wydzielanie się ciepła poza odbiornikiem, tj. w przewodach zasilających. Wydzielanie się ciepła w przewodach odbywa się kosztem energii elektrycznej doprowadzonej do odbiornika, należy zatem dążyć do ograniczenia rozchodu energii na bezużyteczne straty. Nadmierne grzanie się przewodów zasilających wskutek przepływu prądu i wytwarzania

*) Ciąg dalszy art. z Nr 1, 2 i 3, 1938 r.

TABELA 3*).

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| | Ruch ciągły | | Ruch przerywany |
| Przekrój przewodu w mm² | Największe dopuszczalne trwałe natężenie prądu w A | Nominalne natężenie odpowiedniego bezpiecznika w A | Największe dopuszczalne natężenie prądu przy pełnym obciążeniu w A |
| 0,5 | 7,5 | 6 | 7,5 |
| 0,75 | 9 | 6 | 9 |
| 1 | 11 | 6 | 11 |
| 1,5 | 14 | 10 | 14 |
| 2,5 | 20 | 15 | 20 |
| 4 | 25 | 20 | 25 |
| 6 | 31 | 25 | 31 |
| 10 | 43 | 35 | 60 |
| 16 | 75 | 60 | 105 |
| 25 | 100 | 80 | 140 |
| 35 | 125 | 100 | 175 |
| 50 | 160 | 125 | 225 |
| 70 | 200 | 160 | 280 |
| 95 | 240 | 200 | 335 |
| 120 | 280 | 225 | 400 |
| 150 | 325 | 260 | 460 |
| 185 | 380 | 300 | 530 |
| 240 | 450 | 350 | 630 |
| 300 | 525 | 430 | 730 |
| 400 | 640 | 500 | 900 |
| 500 | 760 | 600 | — |
| 625 | 880 | 700 | — |
| 800 | 1050 | 850 | — |
| 1000 | 1250 | 1000 | — |

*) Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego (PNE 10 — 1932).

ciepła Joule'a zwiększa dodatkowo ich oporność, co z kolei powoduje zwiększanie się strat.

Należy więc szczególnie dbać o dostateczny przekrój przewodów dla uniknięcia zbytecznych, często kosztownych strat i niedogodności (od gorąca utleniają się styki, tzn. zwiększają swą oporność, grzeją się i wytapiają cynę; rozgrzane kleszcze parzą rękę spawaczowi, rozgrzany nadmiernie przewód psuje izolację itd.).

### 3) *Elektryczne obciążenie przewodów.*

Z powyżej przytoczonych powodów przewody oblicza się nie tylko na spadek napięcia, ale również uwzględnia się grzanie, dlatego też każdemu przekrojowi odpowiada dopuszczalne natężenie prądu.

Tabela 3 podaje wartości dopuszczalnych natężeń prądu ze względu na grzanie w zależności od normalnych przekrojów przewodów miedzianych przyjętych w elektrotechnice, oraz od rodzaju obciążenia.

Dla określenia przekroju wkładki topikowej bezpiecznika służy kolumna 3.

Charakter obciążenia przewodów podczas ręcznego spawania łukowego odpowiada kolumnie 4.

### 4) *Gęstość prądu.*

Temperatura nagrzania przewodu zależna jest nie tyle od całkowitej ilości wydzielonego ciepła, ile raczej od stosunku tej ilości ciepła do przekroju przewodu.

Ponieważ ilość ciepła zależy głównie od natężenia prądu ($I$), można więc powiedzieć, że grzanie się przewodu zależy od stosunku natężenia prądu do przekroju przewodu. Stosunek ten nazywa się **gęstością prądu** w przewodzie i określa się ilością amperów na mm² przekroju przewodu.

$$\text{Gęstość prądu } i = \frac{I}{q} = \frac{\text{natężenie prądu w A}}{\text{przekrój przewodu w mm}^2};$$

Z powyższego wynika, że stopień nagrzania przewodu zależy od gęstości prądu, przy czym w przewodach cieńszych dopuszczalna jest większa gęstość prądu, w przewodach grubszych mniejsza gęstość prądu, a to ze względu na więcej lub mniej intensywne odprowadzenie ciepła z głębi przewodu.

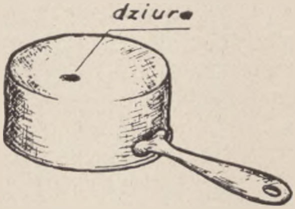
Np. w tabeli 3 gęstość prądu dla przekroju 2,5 mm² wynosi 8 A/mm²; dla przekroju 25 mm² gęstość prądu — 4 A/mm²; dla 150 mm² — ok. 2 A/mm²; dla 1000 mm² — ok. 1,25 A/mm².

*(d. c. n.).*

# Łatwy sposób naprawy aluminiowych naczyń kuchennych*).

Właściwy sposób spawania bardzo cienkich blach aluminiowych polega na odgięciu brzegów i stapianiu ich bez dodawania spoiwa. Metoda ta wymaga oczywiście pewnej wprawy, lecz nie przedstawia większych trudności i daje zwykle wyniki zupełnie zadowalające.

Przy naprawie naczyń kuchennych, w rodzaju przedstawionego na rys. 1, wykonanych z cienkiego aluminium, sprawy przedstawiają się nieco inaczej. Odginanie brzegów w danym wypadku nie może być zastosowane, a więc trzeba użyć spoiwa.




Rys. 1. Aluminiowe naczynie z przedziurawionym dnem.

W ręku niedoświadczonego spawacza naprawione naczynie po naprawie częstokroć świeci jeszcze większą dziurą niż poprzednio, ku wielkiemu zmartwieniu „naprawiacza". Niejeden doświadczony spawacz napotkawszy na takie niepowodzenie, zarzekał się na przyszłość podejmowania się tego rodzaju napraw, albo też uważał, że takiej pracy w ogóle nie da się wykonać z wynikiem dobrym. W rzeczywistości jednak naprawy takie są zupełnie możliwe do przeprowadzenia, trzeba tylko zastosować nieco inną metodę pracy. Dla spawaczy, którzy nie mieli czasu lub możności nabyć odpowiedniego doświadczenia, wskazane jest zastosować się do wskazówek zawartych w tym artykule. Pracę wykona się wtedy znacznie łatwiej i z dobrym wynikiem.

Zamiast jednoczesnego stapiania metalu naczynia i spoiwa, należy z początku (czynność pierwsza) stopić taką ilość stopiwa, ażeby całkowicie przykryć dziurę w naprawianym naczyniu, a dopiero następnie (czynność druga) stopić otrzymaną warstwę stopiwa razem z materiałem rodzimym, tj. metalem naczynia. Oczywiście poprzednio należy dokładnie oczyścić naprawiane miejsce naczynia od zanieczyszczeń i różnych obcych ciał: tylko pod tym warunkiem można mieć pewność, że metoda pracy, którą opisujemy, doprowadzi do pomyślnych wyników. Po oczyszczeniu naprawianego miejsca, należy dno naczynia nieco wygiąć do góry (rys. 2) za pomocą np.

*) The Welding Review, kwiecień 1938 r.

lekkich uderzeń młotkiem, ażeby zapobiec szkodliwym wynikom skurczu metalu.

Niedoświadczony spawacz najczęściej trzyma jąderko płomienia w zbyt dużej odległości od powierzchni metalu, sądząc że łatwiej mu będzie zauważyć, kiedy metal zacznie się topić, a poza tym że będzie miał ułatwioną kontrolę przebiegu topienia się metalu. W wyniku takiego prowadzenia palnika otrzymuje się nagrzewanie



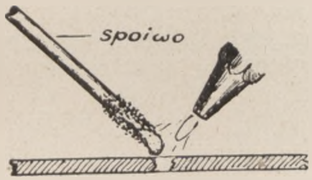
Rys. 2. Dno naczynia przygotowane do spawania: brzegi dziury oczyszczone (1), a samo dno nieco wygięte do góry (2).



Rys. 3. Właściwa odległość pomiędzy jąderkiem płomienia a powierzchnią metalu.

metalu na zbyt wielkiej przestrzeni i tworzenie się jeszcze większej dziury. Dalszym więc koniecznym warunkiem dobrego wykonania pracy jest właściwa odległość jąderka płomienia od powierzchni metalu, jak pokazano na rys. 3.

Jak wiadomo, przy spawaniu aluminium należy pracować płomieniem normalnym, tj. bez nadmiaru tlenu lub acetylenu. W danym




Rys. 4. Płomień palnika skierowany na spoiwo, a nie na metal naczynia.

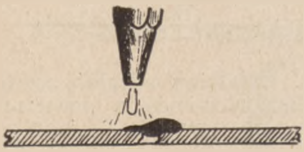


Rys. 5. Warstwa stopiwa ponad otworem w naczyniu

jednak wypadku może być zastosowany płomień z niewielkim nadmiarem acetylenu — dlatego, że topienie się metalu będzie łagodniejsze i łatwiejsze do obserwacji.

Rys. 4 wskazuje na to, że płomień palnika kieruje się więcej na spoiwo niż na metal naczynia, co jest konieczne, ponieważ należy stopić początkowo tylko same stopiwo. Wtedy otwór w naczyniu będzie przykryty warstwą stopionego spoiwa (rys. 5), które ochroni brzegi dziury przed stopieniem się wskutek nadmiernego nagrzewania. Pałeczkę należy poprzednio nagrzać i zanurzyć do puszki z proszkiem odtleniającym.

Następnie przystępuje się do drugiej czynności naprawy, tj. kieruje się płomień palnika na otrzymaną warstwę stopiwa (rys. 6), stapiając go razem z materiałem rodzimym naokoło brzegów dziurki. Jeśli spawaczowi brak doświadczenia, to bezpieczniej jest — po ułożeniu ponad dziurą warstwy stopiwa — oddalić płomień palnika na pewien czas i nieco zaczekać, zanim się przystąpi do czynności drugiej, tj. przetapiania stopiwa razem z metalem naczynia. Przy większej wprawie można pracować bez przerwy. Postępując w ten sposób, wprowadzimy stopiwo do wewnątrz otworu w naczyniu i połączymy go ze stopionym metalem brzegów dziury, jak to przedstawia rys. 7.



Rys. 6. Przetapianie stopiwa z materiałem rodzimym.



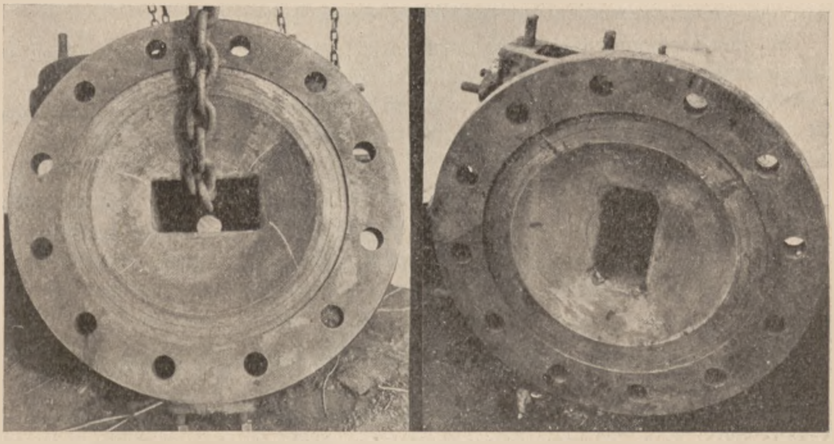
Rys. 7. Naprawione dno naczynia.

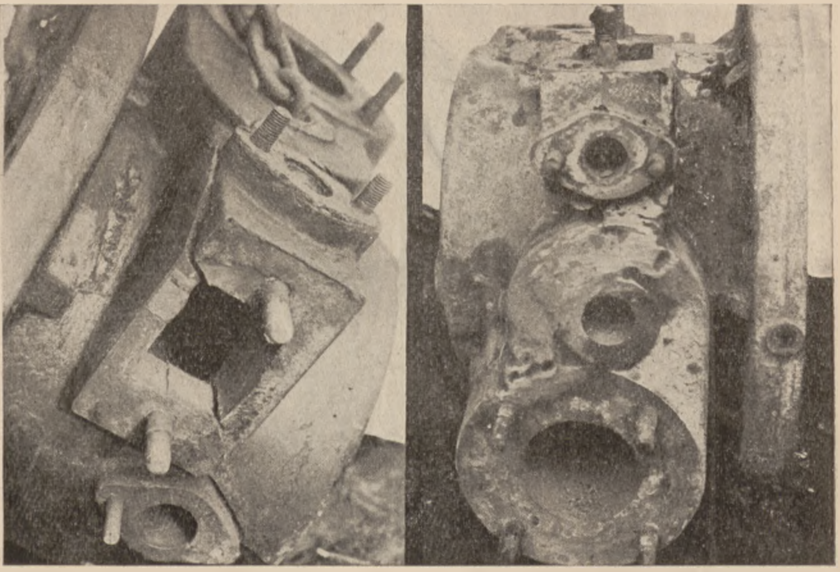
Opisany sposób wykonania pracy nie należy oczywiście uważać za lepszą metodę spawania aluminium, niż ten który omówiono na początku niniejszej notatki. Jest to tylko pewien „chwyt", dający spawaczowi, niedoświadczonemu w tego rodzajach naprawach, możność wykonać pracę w najłatwiejszy sposób. Stosując się do tych prostych wskazówek, spawacz będzie miał zadowolenie z dobrze wykonanej pracy, a posiadacz lub posiadaczka naczynia — zadowolenie z odzyskania przedmiotu, który na pierwszy rzut oka wydawał się beznadziejnie straconym.

*B. S.*

# Przykłady napraw spawalniczych.

## Naprawa głowicy silnika spalinowego.





Głowica silnika spalinowego widoczna na zdjęciu jest odlewem żeliwnym wagi 700 kg i ma wymiary: wysokość 600 mm, średnica kołnierza 700 mm, grubość ścianek 40 mm.

Przyczyną uszkodzenia był mróz. Lód w przestrzeni wodnej (chłodzenie) rozsadził ścianki płaszcza głowicy grubości 40 mm, powodując szereg pęknięć o łącznej długości 1500 mm.

Wszystkie krawędzie pęknięć zukosowano ścinakiem na V, a całą głowicę podgrzano przed spawaniem na ognisku z węgla drzewnego.

W stanie ciemnowiśniowego żaru pospawano szczeliny palnikiem bez specjalnego przestrzegania kierunku układania spoin.

Po spawaniu troskliwie dbano o wolne stygnięcie, aby uniknąć niebezpiecznych naprężeń, które mogłyby zniweczyć całą włożoną w naprawę pracę.

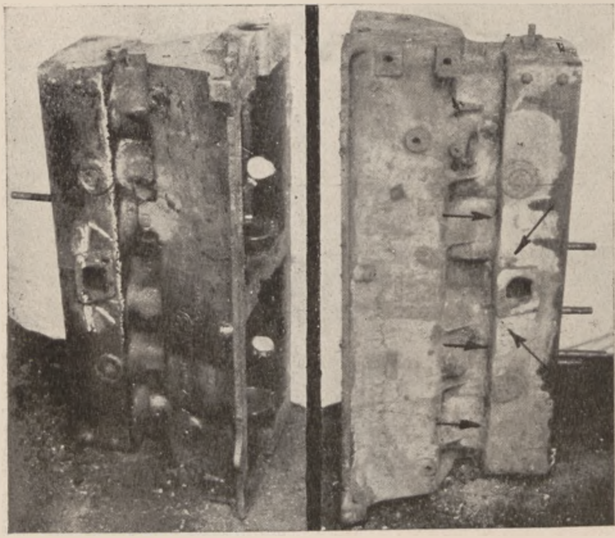
Przygotowania zajęły pomocnikowi spawacza ponad 4 godziny czasu.

Zabieg spawalniczy wykonał 1 spawacz z 2 pomocnikami w ciągu 6 godzin.

Do naprawy zużyto 60 kg węgla drzewnego, 5 $m^3$ tlenu, 16 kg karbidu, 6 kg pałeczek „Żelko" oraz 250 g proszku do żeliwa „Fontol". *(Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S. A. „Perun", Warszawa).*

## Naprawa 6-cylindrowego bloku samochodowego.

Żeliwny blok cylindrowy 6 cylindrowego silnika samochodowego o wymiarach: 500×200×300 mm i o wadze 60 kg uległ pęknięciu w kilku miejscach na płaszczu zewnętrznym.



Przyczyną uszkodzenia było prawdopodobnie pozostawienie silnika przez dłuższy czas na mrozie bez spuszczenia wody z chłodnicy. Skutkiem tego woda zamarzła, a lód powstały w przestrzeni wodnej rozsadził ścianki.

Uszkodzenie nastąpiło w postaci jednego większego podłużnego pęknięcia długości 500 mm i kilku drobnych pęknięć o łącznej długości ok. 100 mm na ściance grubości 6 mm.

Z powodu małej grubości ścianek pęknięć nie ukosowano. Natomiast cały blok podgrzano na ognisku z węgla drzewnego do temperatury ciemnoczerwonego żaru.

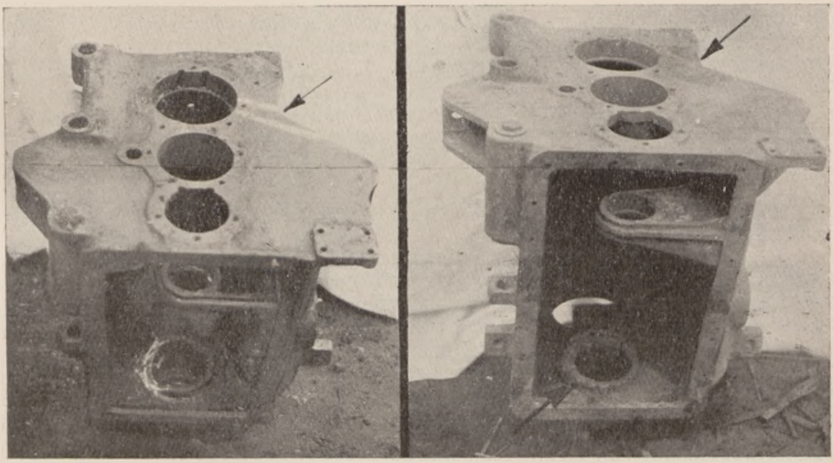
Pęknięcia pospawano palnikiem acetylenowym o mocy ok. 500 l/g. Zabieg spawalniczy nie był zbyt skomplikowany i nie wymagał zachowania większych ostrożności, ponieważ cały blok był równomiernie podgrzany. Starano się jedynie, żeby studzić go możliwie najwolniej i równomiernie; w tym celu pozostawiono blok w ognisku i przysypano popiołem, aż do wystygnięcia, razem z ogniskiem.

Przygotowania do naprawy wykonał pomocnik spawacza w ciągu 1 godziny. Właściwą naprawę wykonał spawacz z pomocnikiem w ciągu 3 godzin.

Do naprawy zużyto razem: 20 kg węgla drzewnego, 4 kg karbidu, 1,2 $m^3$ tlenu, 0,5 kg pałeczek „Żelko", 60 g proszku do spawania żeliwa. *(Z praktyki Warsztatów Spawalniczych S. A. „Perun").*

## Naprawa karteru samochodowego.

Widoczny na zdjęciu żeliwny karter silnika samochodu ciężarowego waży ok. 80 kg i ma wymiary 500×400×400 mm, przy grubości ścianek 7 mm.



Wskutek wypadku ścianka karteru pękła na długości 120 mm i został wybity kołnierz gniazda łożyskowego.

Miejsce pęknięte zukosowano ścinakiem na V i pospawano palnikiem acetylenowym bez uprzedniego podgrzewania karteru na ognisku. Gniazdo łożyskowe nadlano bez żadnych przygotowań.

Przygotowania, tj. ukosowanie pęknięć i inne czynności, wykonał pomocnik spawacza w niespełna 1 godzinie.

Spoinę i nadlew wykonał spawacz z pomocnikiem w ciągu 2 godzin, zużywając 5 kg karbidu, 1,5 m³ tlenu, 2 kg pałeczek „Żelko" i 50 g proszku do żeliwa. *(Z praktyki Warsztatów spawalniczych S. A. „Perun").*

---

# SKRZYNKA POCZTOWA SPAWACZA.

9. *p. Paweł Mroczkowski* — Kowel. Uwagi wymienione w p. 8 (patrz zesz. 3) dotyczą również Pana. Odpowiedzieć możemy dopiero po otrzymaniu dokładnych informacji.

10. *p. T. Kędzierzawski.* — Warszawa. Za miłe słowa uznania dla naszej pracy oświatowej, prowadzonej na naszych kursach spawania, serdecznie dziękujemy. Artykuł Pana pt. „Co dał mi kurs spawania" zamieszczamy jednocześnie w dziale kroniki.

11. *Spawacz z 15 letnią praktyką.* Za nadesłany list uprzejmie dziękujemy.

Każdy spawacz po przysłaniu nam swego adresu otrzymuje bezpłatnie okazowy zeszyt „Spawacza". Jeżeli zna Pan spawaczy, którzy jeszcze nie otrzymali zeszytu okazowego, to prosimy przysłać ich adresy, a natychmiast chętnie je im prześlemy. Następne zeszyty (nieokazowe) wysyłamy tylko tym, którzy zaprenumerują „Spawacza" wpłacając zł. 1.—, jako prenumeratę za 2 półrocze 1938.

Pisze Pan następnie, że miałby nam dużo do napisania, ale obawia się, iż mogłoby to nas nie interesować. Zapewniamy Pana, że wszystko, co ma związek ze spawaniem i życiem spawaczy, bardzo nas interesuje; powołując się więc na artykuł wstępny w 3 zeszycie, oczekujemy Pańskiego listu.

12. *Kazimierz Skonieczny* — Pruszków. Za ciekawy i szczery list serdecznie dziękujemy.

Pogląd Szanownego Pana, że kursy nie robią jeszcze wykwalifikowanych spawaczy, jest zupełnie słuszny. Absolwenci naszych kursów mogą się nazywać praktykantami spawalniczymi, a co najmniej po 2 latach pracy wykonywanej pod okiem dobrego fachowca — spawacza z dłuższą praktyką, mogą się uważać za spawaczy. W organizacji nowej szkoły dla spawaczy opracowanej przez nasze Stowarzyszenie przewidziane są oprócz obecnie prowadzonych kursów I stopnia także kursy II stopnia, na które będą przyjmowani absolwenci poprzednich kursów, po odbyciu co najmniej 2 letniej praktyki spawalniczej. Kursy te wypuszczałyby spawaczy wykwalifikowanych i wyspecjalizowanych w pewnego rodzaju robotach. Dopiero po zrealizowaniu tego programu będzie można postarać się o uznanie spawaczy za rzemieślników wykwalifikowanych i przeprowadzić odpowiednią ustawę przez sejm.

Z powodu wielkiego zapotrzebowania na spawaczy organizowanie dostatecznej ilości kursów I stopnia już obecnie jest bardzo trudne i Stowarzyszenie nie może sprostać potrzebom ożywionej koniunktury gospodarczej ze względu na niedostatecznie rozbudowaną organizację i zbyt małe fundusze w stosunku do zadań (do każdego słuchacza na kursach Stowarzyszenie dopłaca ponad 100 zł.).

Dlatego kursy wyższe nie są prowadzone jeszcze w dostatecznej ilości, jednak mamy nadzieję, że w najbliższej przyszłości dadzą się urzeczywistnić.

Zagadnienia te zostały szeroko omówione przez dyrektora Stowarzyszenia p. inż. Piotra Tułacza w miesięczniku „Spawanie i Cięcie Metali“ zeszyt 7 i 8, 1937r., które wysłaliśmy Panu osobną pocztą.

13. *Stefan Kuszmaniuk* — Cukrownia w Przeworsku. Cieszy nas bardzo, że rysunki i fotografie zamieszczane w „Spawaczu“ tak się Panu podobają i że nasz artykulik o zastosowaniu spawania do ogrodzeń przypadł Panu do gustu. Mamy nadzieję, że wykorzysta go Pan w praktyce.

14. *Władysław Iżycki* — Łapy. W sprawie różnic, jakie Sz. Pan zauważył w danych liczbowych do kalkulacji spawania zamieszczonych w suwaku spawalniczym i w „Spawaczu“ zeszyt 1 i 2, oraz w kalendarzu spawalniczym Nr 7, komunikujemy co następuje:

1) Wydajność palnika na suwaku odpowiada palnikom polskiego wyrobu, a w tabelach zamieszczonych w „Spawaczu“ podane są wielkości teoretyczne. (niezbędna moc płomienia). Różnice są zresztą niewielkie.

2) Różnice w czasach spawania są tak małe, że mieszczą się w granicach dopuszczalnej w praktyce tolerancji. Powstały one wskutek zaokrąglenia wyników do pierwszego znaku dziesiętnego.

3) Przy spawaniu „w górę“ dwustronnie z ukosowaniem na materiale grubość 25 mm, należy poprawić na suwaku 2000 na 2300 g. Jest to błąd drukarski.

4) W tabeli 2 w „Spawaczu“ zeszyt 1 zużycie spoiwa grub. 4 mm należy poprawić z 100 na 160 g (błąd drukarski).

5) W kalendarzu spawalniczym Nr 7 na str. 150 w tabeli 10 zużycie tlenu przy grubości 10 mm należy poprawić z 1000 na 1200 litr.

Wytrzymałość spoiw, o które Pan zapytuje w dalszym ciągu listu, podawane są przez wytwórnie drutów i elektrod do spawania. Przypuszczamy więc, że uzyskanie tych informacji nie przedstawi Panu większych trudności.

Dziękujemy za wskazanie nam wyżej omówionych niedokładności, o których zamieściliśmy oddzielne sprostowanie.

---

# Porady DLA WŁAŚCICIELI MAŁYCH WARSZTATÓW.

1. *p. Miłek Kazimierz — Łódź.*

P y t a n i e: Chcę założyć przy swej ślusarni spawalnię — zapytuję czy mam kupić urządzenia do spawania łukowego, czy acetylenowego?

O d p o w i e d ź: Zagadnienie: spawać acetylenem czy łukiem? — nie jest łatwe do roztrzygnięcia. Stosowanie jednej z tych metod zależne jest od rozporządzalnej sumy na zakup urządzenia, rodzaju i ilości robót spawanych oraz rodzaju metalu spawanego.

Urządzenie do spawania acetylenowego jest stosunkowo tanie: 1 stanowisko na wysokie ciśnienie, tzn. acetylen z butli, z kompletem nowoczesnych palników do spawania i cięcia i wszystkimi akcesoriami kosztuje w przybliżeniu 450.—zł; 1 kompletne stanowisko na acetylen z wytwornicy (z ładunkiem 6 kg karbidu) kosztuje ok. 700.— zł.

Z niskich kosztów nabycia i konserwacji wynika niska stawka amortyzacyjna.

Spawanie acetylenowe jest uniwersalniejsze z tego względu, że płomieniem acetylenowo-tlenowym można wykonać wszystkie możliwe roboty spawalnicze, począwszy od spawania metali kolorowych (miedź, aluminium itp.) i najcieńszych blach, a skończywszy na cięciu tlenem najgrubszych blach i kształtowników stalowych.Również palnikiem można podgrzewać małe przedmioty przy wyginaniu, przekuwaniu itp. Do napawania części zużytych też nadaje się lepiej palnik acetylenowy. Ponadto instalacja do spawania acetylenowego nie jest związana z miejscem. Daje się łatwo przenosić i przewozić, stąd nadaje się również do prac montażowych.

Urządzenia do spawania łukowego jest dla małego warsztatu rzemieślniczego stosunkowo trudne do nabycia. Koszt dobrego transformatora spawalniczego do spawania prądem zmiennym ze wszystkimi akcesoriami na jedno stanowisko wynosi ok. 2000.— zł. Przetwornica na prąd stały do spawania jest jeszcze droższa. Ceny przetwornic, znajdujących się obecnie na rynku, wahają się, zależnie od wielkości, i wynoszą od 3000.— do 5000.— zł. Na urządzenie 1 stanowiska do spawania łukowego składa się oprócz transformatora lub przetwornicy jeszcze koszt instalacji elektrycznej, która wynosi również kilkaset złotych. Całkowity więc koszt 1 stanowiska do spawania łukowego wynosi przy transformatorze minimum zł 2.500 do 3.000.

Urządzenie do spawania łukowego związane jest z miejscem doprowadzenia prądu elektrycznego — z tego względu nadaje się ono do pracy na montażach tylko tam, gdzie jest doprowadzenie prądu odpowiedniej mocy.

Natomiast spawanie łukowe nadaje się specjalnie do spawania stali, zwłaszcza materiałów grubszych, ze względu na dogodność, szybkość i ekonomię spawania. Jednak zalety te daje się dopiero wtedy wyzyskać, gdy warsztat ma bardzo dużo nowych robót spawalniczych na grubszych materiałach stalowych, jak np. stalowe konstrukcje, kotły i zbiorniki grubościenne itp.

Zechce Pan rozważyć wszystkie zalety i wady obu metod spawalniczych i stosownie do potrzeby wybrać jeden lub drugi rodzaj spawania.

My ze swej strony radzilibyśmy bezstronnie co następuje:

O ile warsztat wykonuje głównie naprawy części żeliwnych i posiada tylko drobne i różnorakie roboty bieżące, przeważnie na cieńszych blachach (do 5 mm) i na różnych metalach, a poza tym nie tylko na miejscu, ale również poza warsztatem, to bardziej celowe jest urządzenie do spawania acetylenowego.

O ile warsztat pański jest nastawiony na produkcję nowych wyrobów ze stali i wykonuje roboty na miejscu, to korzystniej będzie stosować spawanie łukowe z zasilaniem z transformatora.

Jeżeli zaś posiada Pan dużo roboty i różnorodnej, zwłaszcza jeżeli można nią zatrudnić stale więcej niż jednego spawacza, to najkorzystniej stosować oba rodzaje spawania: palnik acetylenowy do cienkich blach, żeliwa i metali kolorowych oraz do cięcia stali, a spawanie łukowe — do grubszych materiałów stalowych.

F. P.

# KRONIKA

## 50 kurs spawania w Warszawie.

W czasie od 30.V do 30.VI 1938 r. odbył się w Warszawie 50 kurs spawania i cięcia metali przy udziale 45 słuchaczy. Do egzaminu na podstawie prób spawania dopuszczono 42 osoby.




Egzamin teoretyczny odbył się w Instytucie Przemysłowo-Rzemieślniczym w Warszawie przed Komisją Egzaminacyjną w składzie: p. Z. Rudzki — Dyr. Inst. Przem., p. inż. H. Jastrzębowski i p. inż. R. Sznerr — z S. A. „Perun", oraz p. inż. Szupp — Kierownik kursu.

Egzamin z wynikiem dodatnim zdało 31 osób.

## 2 kurs spawania w Wodzisławiu na Śląsku.

W dniach od 20 kwietnia do 13 maja r. b. Odział Katowicki Stowarzyszenia prowadził wspólnie ze Śląskim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym 2 kurs spawania w Wodzisławiu.

Ćwiczenia i wykłady prowadził samodzielnie instruktor Stowarzyszenia p. Karol Kunik.

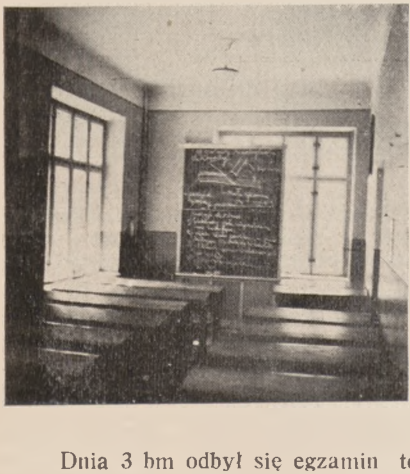
W kursie brało udział 44 uczestników, z pośród których w dn. 14 maja r. b. 41 złożyło egzamin z wynikiem dodatnim.

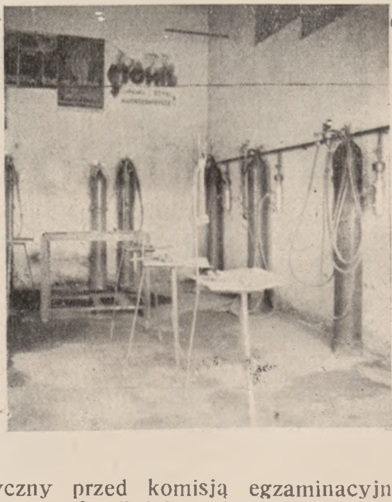
**Kurs spawania w Skarżysku-Kamiennej.**




Oddział Warszawski Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w czasie od 9.V do 4.VI br. prowadził w Skarżysku-Kam. kurs spawania i cięcia metali.

Wykłady teoretyczne i zajęcia praktyczne odbywały się w lokalu fabryki „Perun".





Dnia 3 bm odbył się egzamin teoretyczny przed komisją egzaminacyjną w składzie: p. J. Ziemkiewicz — dyr. f. Perun, p. St. Gołębiowski — przedstawiciel Z. Z. Z. w Skarżysku, oraz p. inż. B. Szupp — Kierownik kursu.

Z ogólnej liczby 48 uczestników kursu 43 zdało egzamin z wynikiem dodatnim.

## 18 kurs spawania we Lwowie.




Dnia 23 lipca 1938 r. odbył się egzamin uczestników 18 kursu spawania i cięcia metali we Lwowie. Wykłady i ćwiczenia odbywały się od 12 czerwca do 18 lipca 1938 r.

Kurs powyższy, z wynikiem dodatnim, ukończyło 30 absolwentów.

## 1 kurs spawania w Nowym Sączu.

W dniach od 15 lipca do 11 sierpnia 1938 r. Oddział Katowicki Stowarzyszenia, przeprowadził wspólnie z Wojewódzkim Instytutem Rzemieślniczo-Przemysłowym w Krakowie, I-szy kurs spawania i cięcia metali w Nowym Sączu. Przy organizacji kursu dużo pomocy okazał tamtejszy Chrześcijański Cech Rzemieślniczy.

Ćwiczenia oraz wykłady na powyższym kursie prowadził p. Karol Kunik.

Dnia 12 sierpnia 1938 r. odbył się, pod przewodnictwem P. Dyr. Tułacza, egzamin końcowy uczestników kursu.

Kurs powyższy z wynikiem dodatnim ukończyło 37 uczestników.

## Kurs spawanie w Krakowie

W dniach od 16. maja do 20 czerwca 1938 r. Oddział Katowicki Stowarzyszenia prowadził, wspólnie z Wojewódzkim Instytutem Rzemielśniczo — Przemysłowym 9 kurs spawania w Krakowie. W kursie brało udział 50 uczestników. Ćwiczenia i wykłady odbywały się codziennie, w godzinach popołudniowych, w dwóch grupach.

W dniu 21. czerwca r. b. odbył się egzamin końcowy, w wyniku którego wydano 49 świadectw z postępem dodatnim.

## Kurs spawania w Państwowej Wytwórni Prochu w Pionkach k/Radomia.

W dniach 7 — 25 czerwca br. w Państwowej Wytwórni Prochu w Pionkach odbył się kurs spawania i cięcia metali zorganizowany przez Dyrekcję dla pracowników Wytwórni.

Do egzaminu teoretycznego, który odbył się w dn. 25 czerwca przed Komisją składającą się z 5 delegatów Dyrekcji Wytwórni oraz kierownika kursu p. inż. B. Szuppa, stanęło 29 słuchaczów kursu, z których 5 osób zdało egzamin z wynikiem bardzo dobrym, 18 — z wynikiem dobrym, 6 — z wynikiem dostatecznym.

## Z Wyższej Szkoły Spawania w Paryżu.

Rok szkolny w Wyższej Szkole Spawania w Paryżu został zakończony dnia 30 czerwca.

Szkołę w roku bieżącym ukończyło 19 słuchaczy pomiędzy nimi — jako stypendysta Sp. Akc. Perun — p. Janusz Znamierowski, inż.-elektryk z Warszawy. Nowemu inżynierowi — spawaczowi składamy przy tej okazji życzenia jak największego powodzenia w Jego pracy w Polsce na polu spawania.

## Pierwszy Polski Kongres Techników.

W dniach 11 — 13 listopada 1938 r. odbędzie się w Warszawie Pierwszy Polski Kongres Techników, organizowany przez Naczelną Organizację Stowarzyszeń Techników R. P. (NOST).

Obrady Kongresu toczyć się będą pod wysokim protektoratem Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, prof. Ignacego Mościckiego i Pana Marszałka Polski Edwarda Śmigłego-Rydza.

Hasło Kongresu Techników jest następujące: „Przez zorganizowany świat techniczny do realizacji planu gospodarczego Polski".

Zadaniem Kongresu jest naświetlenie roli technika, jako gospodarczego realizatora we wszystkich przejawach jego działalności zawodowo-społecznej: technicy jako zorganizowane środowisko, członkowie najszerzej pojętego świata pracy, kierownicy i organizatorzy o szerszej świadomości gospodarczej oraz technicy jako ludzie o umysłowości pionierskiej.

Koszt udziału w Kongresie wynosi 7.— zł.

Koszt Księgi Kongresowej, zawierającej referaty wygłoszone na Kongresie, z uchwałami i sprawozdaniem z Kongresu wyniesie 3.— zł. (przy zamówieniu, nadesłanym równocześnie ze zgłoszeniem uczestnictwa w Kongresie).

Koszt Księgi Kongresowej bez uczestnictwa w Kongresie będzie wynosił 6.— zł.

O udziale w Kongresie należy zawiadomić „kartą zgłoszenia" do dnia 1 listopada 1938 r. pod adresem: Komitet Organizacyjny I Polskiego Kongresu Techników, Warszawa-Śródmieście, ul.Wiejska 1 m. 40, tel. 8.09-81.

Uczestnicy Kongresu otrzymują zniżki kolejowe oraz tanie kwatery.

Każdy zgłaszający swoje uczestnictwo w Kongresie otrzyma bezpłatnie Przewodnik Kongresowy, zawierający bliższe informacje i program Kongresu.

## Co dał mi kurs spawania i cięcia metali?

*List do Redakcji.*

Na wiosnę w r. 1937 ukończyłem organizowany przez Stowarzyszenie dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce kurs spawania, na który poszedłem, nie kierując się bynajmniej przekonaniem czy też potrzebą ugruntowania swej wiedzy, — lecz w drodze przypadku.

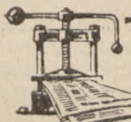
Sposób prowadzenia wykładów, jak i sama ich treść, z każdym dniem potęgowały moją chęć do opanowania tego działu techniki. Wykładowcy, z uwa-

gi na krótki czas przewidziany na prowadzenie kursu, starali się dać jak najwięcej materiału w ogólnych zarysach, co było możliwe do zrealizowania, jednak kosztem ograniczenia obszerniejszego omawiania poszczególnych działów. Zadaniem kierownictwa kursu było podanie planu i pewnych podstaw, na których każdy może rozwijać w przyszłości wiedzę fachową. Rozumny czytelnik przyzna mi rację, że mając ogólny plan łatwiej jest osiągnąć rezultat dokształcenia się, jak również każdy powie, że ukończenie kursu daje właśnie klucz do otwarcia bramy, prowadzącej na szersze horyzonty wiedzy fachowej.

Ażeby nie być gołosłownym daję czytelnikom za przykład samego siebie. Jak wspomniałem na początku, kurs ukończyłem przypadkowo, nie znając przed tym istoty samego spawania. Dzięki jednak interesującym wykładom z jednej strony — a chęci skorzystania z tych wykładów z drugiej, będąc po ukończeniu kursu, w stałym kontakcie ze Stowarzyszeniem dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, jako członek korespondent i pogłębiając zdobyte wiadomości — otrzymałem samodzielne stanowisko, na którym mogę je zużytkować. W tym miejscu czuję się w obowiązku złożenia podziękowania pp. wykładowcom i instruktorom za to, że potrafili wzbudzić we mnie zainteresowanie do spawania, a tym samym przyczynili się do otrzymania przezemnie odpowiedniego stanowiska. Mówiąc szczerze, nie myślę na tym zatrzymać się, gdyż zadowolenie z mojej obecnej pracy pobudza mnie do większej i bardziej intensywnej pracy w dziedzinie spawania. Swoim listem chciałem zwrócić tylko uwagę na wartość prowadzonych przez Stowarzyszenie kursów spawania, po ukończeniu których nie tylko ja, ale i wielu, wielu innych pracuje nad pogłębianiem teorii i praktyki spawalniczej.

Na zakończenie przesyłam wszystkim spawaczom życzenia pomyślnej pracy w swoim zawodzie.

*Kędzierzawski — Warszawa.*



# Przegląd Prasy

**Metody badania spoin. Prof. Stefan Bryła.** Autor opisuje wszystkie znane dotychczas technice metody badania spoin, ilustrując każdą z nich obficie rysunkami i fotografiami. Metody te dzielą się na trzy zasadnicze grupy: 1. badania zewnętrzne spoiny i wnioskowanie z wyglądu zewnętrznego o jej wytrzymałości, 2. badanie wnętrza spoiny bez jej nacinania, 3. badanie wnętrza spoiny przez jej lokalne nacięcie.

Badania zaliczone do grupy 1 możemy dzielić dalej w następujący sposób: a) badanie wyglądu zewnętrznego i kontrolowanie wymiarów; b) badanie wytrzymałości spoiny na podstawie twardości Brinella.

Badania grupy 2 obejmują metody: a) badania stetoskopem; b) badania magnetograficzne; c) badanie elektryczne; d) badania promieniami Roentgena; e) badania promieniami Gamma; f) badania polaryskopem.

Badania grupy 3, tj. badania wnętrza spoiny przez jej miejscowe wycięcie, mogą być wykonane sposobami następującymi: a) wycięcie doraźne dłutem; b) wydrążenie miejscowe spoiny.

Ponad to autor udawadnia wielką pewność połączeń w konstrukcjach spawanych w porównaniu np. z ustrojami żelbetowymi, właśnie wskutek wielostronnych możliwości kontrolowania spoin w przeciwieństwie do znikomej możliwości badania prac betonowych. Spawanie i Cięcie Metali, maj — czerwiec. 1938 r.

**Spawanie w ustrojach pracujących pod ciśnieniem. Inż. Faris.** Spawanie które do niedawna stosowane było w kotlarstwie do wykonywania zbiorników z cieńszcyh blach i na małe ciśnienie, zdobyło obecnie nową dziedzinę produkcji: budowę zbiorników na parę i gazy sprężone z blach grubości kilkudziesięciu mm i na ciśnienia wynoszące nawet do 200 atm.

W przeciwieństwie do nitowania osiągnięto dzięki spawaniu wybitną oszczędność na materiale, ciągłość i gładkość kształtów, możność łączenia blach dowolnej grubości i uniknięto osłabienia brzegów blach, co zdarza się przy otworach na nity.

Aby spawanie mogło być w całej pełni niezawodne, połączenia muszą być nie tylko szczelne, lecz także przedstawiać taki sam stopień bezpieczeństwa, jak blachy użyte do budowy zbiornika.

Dla osiągnięcia tak wysokiego poziomu spawania, jaki jest niezbędny przy zbiornikach na bardzo wysokie ciśnienia, trzeba było przeprowadzać długie i uciążliwe studia w wyniku których opracowano metodę prac spawalniczych, którą autor w tym artykule szeroko opisał i zilustrował. Najodpowiedniejsze do tych prac okazało się spawanie łukowe przy użyciu najwyższego gatunku elektrod otulonych.

Artykuł zawiera następujące rozdziały: 1. materiały — blachy i elektrody: 2. przygotowanie połączeń spawanych; 3. wykonanie spoin; 4. wyżarzanie odprężające; 5. badania spoin bez zniszczenia — radiografia; 6. badania wytrzymałościowe; 7. wyniki osiągnięte; 8. zastosowania. Spawanie i Cięcie Metali, czerwiec 1938.

**Jakie obrabiarki będą budowane w Polsce. Inż. J. Piotrowski.** Ze wzgiędu na wielkie zainteresowanie ogółu metalowców obrabiarkami autor opisuje wszystkie rodzaje obrabiarek, już istniejących lub przygotowywanych na rynek w Polsce. Podaje ich charakterystykę i zakres stosowania.

Opisywane i bogato ilustrowane są kolejno: wszystkie odmiany tokarek kłowych, rewolwerowych, szlifierek, gryzarek (frezarek), wiertarek, wytaczarek, gwinciarek, dłutownic, strugarek poprzecznych i strugarek podłużnych, pił tarczowych i dźwigarek, obrzynarek i centrówek, pras oraz różnych innych obrabiarek ciężkich i specjalnych. Na zakończenie artykułu omawiany jest poziom techniczny wykonania. Mechanik, maj — czerwiec 1938 r.

**Planowanie czasu roboczego. Tech.-mech. Z. Narecki.** Autor wykazuje że istnienie i rozwój każdego przedsiębiorstwa przemysłowego zależy przede wszystkim od tego czy zamówienia wykonywa się dobrze, tanio i w terminie. Zarówno cena, jak i termin zależą od ilości czasu roboczego, potrzebnego do wykonania roboty oraz od umiejętnego rozłożenia poszczególnych robót w czasie i na poszczególne stanowiska robocze. Podział robót musi być umiejętny, gdyż od tego zależy wykonanie robót we właściwej kolejności i uniknięcie przerw w pracy tzw. przestojów. Dla osiągnięcia wyżej wymienionych warunków musi istnieć plan produkcji. Opracowanie takiego planu jest bardzo trudne i wymaga specjalnego przygotowania, ale za to daje wyraźny obraz obciążenia warsztatu zamówieniami i stanowi podstawę do ustalenia realnych terminów oraz dla odpowiedniej gospodarki ludźmi.

W dalszym ciągu autor poucza jak należy planować czas w małych warsztatach i daje konkretne przykłady z zastosowaniem naukowej organizacji pracy. Podane są również wzory obliczeń oraz wzory blankietów i siatek Ganta Mechanik, maj. 1938 r.

**Korozja metali i sposoby jej zapobiegania. Inż.-chem. Józef Krzemieniewski.** Pod nazwą korozja rozumie się niszczenie ciał stałych przez czynniki chemiczne jak np. rdzewienie żelaza, śniedzenie mosiądzu, rozsypywanie się cementu itp. Czynnikiem powodującym korozję jest również powietrze, które na pozór nie powinno szkodzić metalom, a jednak działanie korodujące tlenu w nim zawarte-

go oraz wilgoci powoduje po pewnym czasie wytworzenie warstwy związków chemicznych metali ze składnikami powietrza, np. powietrze morskie zawiera zwykle w swym składzie rozpyloną mgłę wody morskiej, której składnik najważniejszy sól (chlorek sodu) działa bardzo szkodliwie na metale.

Straty, jakie przynosi gospodarce stalą — korozja, sięgają 40% produkcji. Dlatego walka z korozją stanowi jedno z poważniejszych zagadnień w przemyśle metalowym. Metale zabezpiecza się przed korozją za pomocą pokrycia przedmiotu smarem, lakierem, farbą, pokrywanie warstwą innych metali na drodze elektrolitycznej, chemicznej i przez metalizowanie natryskowe. Poza tym istnieje jeszcze emaliowanie i tzw. parkeryzowanie przy którym na powierzchni stali wytwarza się warstwa fosforanów przez ogrzewanie przedmiotu w roztworze wodnym soli o określonym składzie chemicznym w temperaturze poniżej 100°. Mechanik, maj 1938 r.

**Zasady odbioru materiałowego. Inż.-mech. J. Obrębski.** Jednym z podstawowych czynników każdej działalności wytwórczej jest znajomość materiału zarówno przedmiotów wyrabianych, jak i narzędzi służących do produkcji. Zanim odbiorca przyjmie zamówiony materiał powinien wykonać czynność zwaną kwalifikowaniem. Kwalifikowaniem nazywamy ocenę bezwzględną, a zatym czynności zmierzające do ustalenia własności i wartości użytkowej materiału lub wyrobu. Przy czynności tej trzeba zadać sobie pytania: co to jest warte, do czego może być użyte. Natomiast odbiorem nazywamy czynności zmierzające do ustalania czy dany materiał lub wyrób są zgodne z warunkami technicznymi. Przy kwalifikowaniu danego wyrobu czy materiału opieramy się na porównaniu go z innymi podobnymi wyrobami lub materiałami. Przy odbiorze zestawiamy materiał lub wyrób z przepisami, z normami, i z zadanymi warunkami technicznymi. Odbiór to sprawdzanie dotrzymania warunków technicznych, zagwarantowanych przez dostawcę.

Podczas czynności odbiorczych przeprowadza się różne próby odbiorcze, których nie trzeba nazywać badaniami, gdyż te ostatnie przeprowadzane są w laboratoriach naukowych. Aby odbiór nie narażał producenta na straty, należy produkować zgodnie z warunkami technicznymi, określanymi w zamówieniach lub wreszcie w przepisach i normach technicznych. W dalszym ciągu artykułu jest mowa o tym jak należy czynności odbiorcze organizować w małym przedsiębiorstwie i podany jest odpowiedni do tego schemat. Mechanik, maj 1938 r.

**Spawana krypa ropowa.** W pierwszej połowie kwietnia b. r. na Stoczn Gdańskiej została ukończona budowa krypy bunkrowej „Polmin I", przeznaczonej do magazynowania większej ilości ropy i olejów smarnych oraz dowożenia ich na statki przebywające w porcie Gdyni lub stojące na redzie. Przy zasadniczych wymiarach: długość całkowita — 46 m, szerokość na wręgach — 7,9 m, wysokość boczna — 3,7 m oraz zanurzenie w stanie załadowanym — 3 m, nośność krypy jest obliczona na ładunek ropy 530 t, smarów 20 t, oraz bunkier własny (ropa i węgiel do kotła) — 30 t. Krypa napędu własnego nie posiada, zainstalowany zaś kocioł służy do wytwarzania pary, za pomocą której uruchamia się kilka pomp ropowych i wodnych.

Kadłub krypy jest całkowicie spawany z blach stalowych Simens-Martina o grubości od 10 — 7 mm, posiada mocne wręgi oraz wzdłużniki i jest przedzielony siedmioma poprzecznymi przegrodami wodoszczelnymi oraz przegrodą wzdłużną w zbiornikach ropowych. Utworzono w ten sposób 6 komór ropowych, przedział ze zbiornikami na olej smarny, przedział pompowy, kotłowy i komory zderzeniowe, przednią i tylnią. Przy kotłowni znajdują się boczne zbiorniki na 15 ton oleju do ogrzewania kotłów i poprzeczna komora na węgiel.

Krypa została zbudowana pod nadzorem i kontrolą Bureau Veritas prawie wyłącznie z materiałów pochodzenia krajowego. Inż. W. Morgulec. Morskie Wiadomości Techniczne. Marzec — czerwiec 1938.

**Przewody rurowe a obrona kraju.** Autor artykułu zaopatrzonego w szereg zdjęć, opisuje swoje doświadczenia przeprowadzone nad pojedyńczymi rurami żeliwnymi i stalowymi, a poza tym również i nad odcinkami rurociągów co do możliwości uodpornienia ich na wpływ działań wojennych. Z punktu widzenia spawalnictwa interesujące są wyniki co do wytrzymałości złącz spawanych rur stalowych poddanych badaniom: okazało się, że pomimo deformacji rurociągu spowodowane wybuchem spawane złącza pozostały nienaruszone. Przeprowadzona następnie próba wodna, podczas której ciśnienie podwyższano stopniowo do 100 atm, wykazała, że uszkodzony rurociąg stalowy nie stracił na swej przydatności Inż. K. Wierzchleyski W. I. lipiec 1938.

## BIBLIOGRAFIA.

*Inż. Bolesław Szupp — Podręcznik Spawania Acetylenowego. Część I — Materiały i Urządzenia.* Nakładem Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce, Warszawa 1938 r. Format 225 ×150 mm. Stron 141. Rys. 83. Cena zł. 5.—.

W polskej literaturze technicznej już od dłuższego czasu odczuwano brak podręcznika spawania, napisanego w sposób tak popularny, aby był dostępny dla szerokich warstw rzemieślniczych, które w ostatnich czasach wykazują wielkie zainteresowanie się spawaniem.

Brak takiego wydawnictwa dawał się szczególniej odczuwać w szkolnictwie zawodowym i przy prowadzeniu kursów dokształcających dla rzemieślników — metalowców w dziedzinie spawania.

Nowowydana I część Podręcznika Spawania Acetylenowego uzupełnia tę lukę, podając czytelnikom niezbędne wiadomości dotyczące materiałów i urządzeń stosowanych przy spawaniu acetylenem.

Dalsze części tego wydawnictwa obejmą: część II — technikę spawania acetylenowego, a część III — cięcie metali oraz inne zastosowania płomienia acetylenowo-tlenowego.

Należy się spodziewać, że nowe wydawnictwo Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce spotka się z takim samym zainteresowaniem sfer technicznych jak i inne wydawnictwa Stowarzyszenia.

## RZECZY CIEKAWE

Ruchome nieruchomości.

W Hartford (Connecticut — St. Zj. Am. P.) przesunięto 9-ciopiętrowy dom o szkielecie stalowym o wymiarach w planie 25 ×42 m, wagi 8 000 t na odległość 34 m. Samo przesuwanie trwało 2 dni i w tym czasie wszystkie instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe i elektryczne pracowały bez przerwy. Podczas przesuwania budynek został również częściowo obrócony, a osiadanie na nowym miejscu wyniosło nawyżej 9,5 cm Engineering News Record z 21.VII. 1938 r.

Dom budowany przez uczniów-amatorów.

W Champaign (Illinois — St. Zjednoczone A. P.) ukończono dom parterowy, drewniany, nowocześnie wyposażony, wykonany całkowicie przez uczniów szkoły rzemieślniczej. Przy budowie organizacje budowlane udzieliły pomocy instruktorskiej oraz dostarczyły na kredyt materiału. Parcela kosztowała 700 dol.,

materiał ok. 3 500 dol., a przypuszczalnie domek zostanie sprzedany za 5 500 dol., tak że pozostanie nadwyżka, którą szkoła zużyje dla budowy nowego domu w następnym roku szkolnym. Przy budowie uczniowie pracowali 3 godziny dziennie, a pozostały czas poświęcony był lekcjom. American Buidler — lipiec 1938 r.

Licznik ilości ciepła (kaloryj) do ogrzewania pomieszczeń.

Artykuł zawiera opis nowego licznika ciepła, tzw. dyfuzyjnego, montowanego bezpośrednio na grzejnikach, mogącego służyć zatem do podziału kosztów opalania na różne lokale tego samego budynku. Przyrząd składa się zasadniczo z rurki zamkniętej o ksztacie U, zawierającej pewną ciecz, a ponad nią — pewien gaz. Gaz rozpuszcza się w cieczy po stronie zimniejszej, a wydziela się z cieczy po stronie gorętszej. Przesunięcie cieczy wewnątrz rurki i zmiana wysokości słupków w obu ramionach jest uzależnione od ogólnej ilości oddanego przez grzejnik ciepła. Mesures, styczeń 1938 r.

Benzyna produkowana sztucznie z odpadków drzewnych.

Po 10-cio letnich próbach przystąpiono wreszcie w Szwecji do przeróbki odpadków drzewnych na oleje i benzynę. Szwedzka Akademia Nauk Inżynierskich stworzyła jeszcze w roku 1932 laboratorium doświadczalne w Marieberg, a obecnie buduje pierwszy zakład przemysłowy w Perstop. Przewiduje się przeróbkę roczną 10 000 ton suchego materiału drzewnego — osiągnię się około 35% olejów i benzyny, jak również szereg bardzo cennych produktów ubocznych. Zeitschrift des ÖIAV 7—8/1937 r.

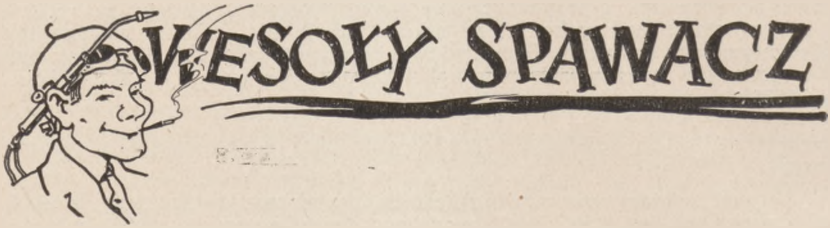
Garaż olbrzym.

Berno szwajcarskie stanowi poważne centrum turystyki samochodowej. W celu stworzenia odpowiedniego pomieszczenia dla setek aut, które przewijają się przez miasto, zbudowano w trzech ostatnich latach wielki garaż na 450 samochodów, wyposażony zarazem w warsztaty, składy paliwa i smarów, oczyszczalnie itd. Garaż ten tym jest charakterystyczny, że mieści się w całości pod ziemią; umieszczony jest mianowicie w bulwarze nadbrzeżnym rzeki Aire, która głębokim jarem przecina miasto. Garaż posiada zatem oświetlenie dzienne, ale nad terenem wznosi się jedynie niewielki jednopiętrowy budynek mieszczący biura garażu i wjazd na rampę, która prowadzi do pięciu pięter podziemnych. Rampa obiega dokoła szybu zawierającego schody i wyciągi osobowe. W głębokości 20 m pod terenem znajdują się składy benzyny i smarów. Na uwagę zasługują nowoczesne urządzenia sygnalizacyjne, telefoniczne, przeciwpożarowe itp. Grunt, na którym mieści się garaż, pozostał własnością miasta, a garażem zarządza spółka akcyjna pozostająca pod nadzorem magistratu. Opłata za dzienny postój samochodu wynosi jeden frank szwajcarski — przy najmie miesięcznym udziela się nieznacznych zniżek. Dochody stanowią dobrą amortyzację i oprocentowanie kapitału zakładowego, który wynosi 2,6 milionów franków. Moderne Bauformen II/1938 r.

## HASŁA

Rzemieślnik Polak unika nazw obcych i stara się zawsze wyrażać w duchu języka polskiego, będzie więc mówił:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ścinak | zamiast | mesel | kołnierz | „ | flansza |
| wiertło | „ | bor | sprzęgać | „ | kuplować |
| rozwiertak | „ | rajbor | sprzęgło | „ | kuplunek |
| stożek | „ | konus | żarzyć, wyżarzać | „ | gliiować |




*Bohdan Hamera — Ostrowiec Świętokrzyski.*

**Amor zrywa z tradycją.**

Każdy się denerwuje, gdy dzwonek telefonu przerywa mu pilną pracę. I każdy w takim wypadku zaczyna rozmowę niezbyt uprzejmym tonem.

— Hallo! Tu Redakcja „Spawacza".

— Tu mówi Amor .

— Kto?

— A m o r !

— Bardzo przepraszam, alee.. nie mamy czasu na zachwycanie się takimi niedowarzonymi dowcipami. Numer zaraz idzie pod prasę, mamy huk roboty... Proszę powiedzieć wyraźnie — kto mówi i o co chodzi.

— Ja staram się mówić wyraźnie i głośno ze względu na odległość. To może pan ma telefon rozmagnesowany?

— Słyszę wyraźnie każde słowo, tylko proszę bez jakichśtam, amorów... i w ogóle bez dowcipów, bo na to nie mam czasu.

— To nie jest dowcip, proszę pana. Tu mówi Amor, bóg miłości z Olimpu.

— Ach! Taak! teraz nareszcie rozumiem... Bardzo przepraszam, ekscelencjo.

— No... nareszcie dogadaliśmy się.

— Czym możemy ekscelencji służyć?

— Proszę pana, chcę sobie kupić transformator wraz z całym kompletem przyborów do spawania i większą ilością elektrod....

— Niestety nie zajmujemy się sprzedażą.

— Wiem! Wiem! Wiem! i nie o to mi chodzi. Od panów chcę tylko zasięgnąć rad i wskazówek...

— A, tym zawsze chętnie służymy!

— Więc przede wszystkim chciałbym skończyć kurs spawania...

— Chwileczkę! chwileczkę, ekscelencjo!.. czy ja dobrze zrozumiałem? Ekscelencja chce skończyć kurs spawania?

— Tak.

— To znaczy — chce zostać spawaczem?!

— Mniej — więcej...

— Doprawdy... trudno zrozumieć...

— Czy to takie dziwne?

— To nie tylko dziwne, ale... ale... to poprostu rewelacja! Amor spawaczem!? Czyżby naprawdę z miłością było już tak krucho, że ekscelencja musi się czepiać nowego zawodu?

— Ależ nie krucho, nie nowy zawód. Chodzi tylko o udoskonalenie, uwspółcześnienie mojego odwiecznego zawodu. Strzelanie z łuku, to dziś już przeżytek, proszę pana. Tradycja, tradycją... owszem, można szanować tradycję, ale tylko wtedy, jeśli nie jest ona szkodliwa, albo niewygodna.

— Daruje ekscelencja, ale ja nic nie rozumiem...

— Hm... jeśli chce pan wszystko zrozumieć, musi pan wysłuchać całej historii od początku. Ale... przecież pan nie ma czasu.

— O proszę bardzo! na to musi być czas! Przecież to... nadzwyczajne. Słucham ekscelencjo.

— Nie potrzebuję chyba wyjaśniać panu w jaki sposób pełniłem dotychczas swoje posłannictwo wśród ludzi, bo to sprawa wszystkim znana. Latałem sobie poprostu po świecie i strzelałem z łuku, a w każdym trafionym moją strzałą sercu budziła się namiętna i gorąca miłość. Takie jedno postrzelone serce szukało sobie drugiego postrzelonego serca, łączyło się z nim i oba były szczęśliwe na wieki. To była metoda odwieczna, stara jak świat, wypróbowana, i nigdy przez myśl mi nawet nie przeszło, że kiedyś ludzie sami uczynią ją bezskuteczną. A jednak... niestety...

Tej wiosny właśnie, podczas najbardziej ożywionego dla mnie sezonu, kiedyto muszę uganiać się tu i tam i sypać strzałami na wszystkie strony, któregoś dnia podczas przeglądania gazety rzucił mi się w oczy artykuł z wyrazem „serce" w nagłówku. Serce — to przecież mój resort, nie mogłem tego pominąć. Czytam, i w głowie mi się mąci... Proszę sobie wyobrazić — pan zresztą sam czytał to napewno — oto ludzie sami dobrali się do swoich serc. Okazało się bowiem ni mniej ni więcej, tylko tyle, że jakiś tam paryski chirurg zaszył młodzieńcowi przebite serce. Poprostu zaszył... Poprostu zreperował, jak — przepraszam bardzo za porównanie — jak szewc reperuje podarty bucik. Nie uwierzył bym tak łatwo, bo wiem przecież, że gazety lubią często — powiedzmy to skromnie — przesadzać, ale była tam i fotografia. Zupełnie wyraźnie widać było to przebite serce — dziura jak licho — igłę, nitkę, ręce chirurga. Pan sobie wyobraża coś takiego — przebite serce ludzkie żywcem zaszyć??? I ten młodzieniec żyje sobie, a to zreperowane serce puka sobie dalej najspokojniej w jego piersiach... Mnie się poprostu w głowie nie mieści... Proszę pana, czy po czymś takim nie mogłem poczuć się zdruzgotanym, czy mogły mi ręce nie opaść bezradnie? Na cóż teraz mój łuk i moje najcelniejsze nawet strzały? Taki w serce trafiony młodzieniec czy panna, zwróci się zwyczajnie do najbliższego chirurga, każe sobie zreperować przebite serce, zapłaci i będzie sobie żyć dalej spokojnie, bez żadnych tęsknot, bez wzdychania do księżycowych wieczorów i zapachów bzu, bez wsłuchiwania się w słowicze trele i szmery majowych nocy. Do tego już doszło. A jeśli dalej tak pójdzie, proszę pana, to doczekamy się jeszcze takiej chwili, że stara babcia tradycyjnym zwyczajem włoży na nos okulary i serce wnuczki zranione moją strzałą naciągnie na „grzybek" i... zaceruje ranę, jak dziurkę w podartej skarpetce... Wybaczy pan, ale dla mnie to wcale nie wesołe perspektywy. Cóż będzie warta taki świat, jeśli ludzie sami będą rządzili swoimi sercami i miłością, a nie ja? Nic więc dziwnego, że po takich refleksjach byłem zdecydowany podać się do dymisji....



Miałem najwidocznej nietęgą minę, bo zauważyli to moi koledzy z Olimpu i zaczęli ze mnie pokpiwać. Jeden tylko Wulkan — wie pan kto to jest? To bóg ognia, nasz olimpijski kowal, — on jeden tylko zainteresował się przyczyną moich utrapień i chciał mi przyjść z pomocą. Kiedy opowiedziałem mu wszystko, obrugał mnie bezlitośnie. Dobrze ci tak, — powiada, — skoro jesteś takim niepoprawnym konserwatystą. Samo życie nauczyło cię, że dzisiaj kiepsko wychodzi ten, kto obstaje przy przestarzałych metodach. Cóż z tego, — mówi, że ty przedziurawisz dwa serca, skoro każde z nich chodzi sobie osobno. Dziury chirurg zaszyje, albo same się zagoją, i cała twoja robota idzie na psy. Co innego, gdybyś te dziury wykorzystał na znitowanie serc. — Cóż to jest, to nitowanie? — zapytałem. Odpowiedział mi dokładne, co to za sztuka wielka, to nitowanie, i przyrzekł, że jeżeli chcę,to on chętnie nauczy mnie tej roboty. Zgodziłem się bez wahania, pełen otuchy, że uratuję swój zachwiany autorytet. Nauczyłem się u Wulkana tego rzemiosła i zacząłem nitować przebite serca. Praca to była ciężka, niewygodna i męcząca, ale jakoś szło. Zdawało mi się, że wszystko będzie w porządku.





Kamień spadł mi z serca, ale — niestety — upadł mi na odcisk. Wkrótce bowiem okazało się, że nitowanie, to robota do luftu. Wiadomą jest rzeczą, że ludzie zakochani mają serca miękkie. Taki materiał znitowany wskutek ciągłego ruchu wyciera się, dziury się rozrabiają, nit się rozluźnia, wreszcie wypada, i po robocie. A więc pokładane w tym nadzieje zawiodły i troski wróciły z tym większą siłą....

...Aż pewnego razu spotkałem młodzieńca, siedzącego pod drzewem, wielce zaczytanego w jakiejś książce. Oho! — myślę sobie — romantyk. Taki idzie łatwo. Już raczej z przyzwyczajenia, niż z ochoty, wybieram z mojego kołczana najlepszą strzałę i pakuję mu ją w samo serce. A on nic... Czyta sobie dalej. Co za licho? — Przybieram więc postać urodziwej panny i przechodzę obok niego raz, drugi... Nic. Siadam opodal w jak najbardziej malowniczej i ponętnej pozie. Nawet nie spojrzał. Nie było rady, musiałem sam zacząć.

— Cóż to, romans jakiś, że pan czyta z takim zapałem? — zagadnąłem.

— Nie żaden romans. To „Spawacz" — odburknął.

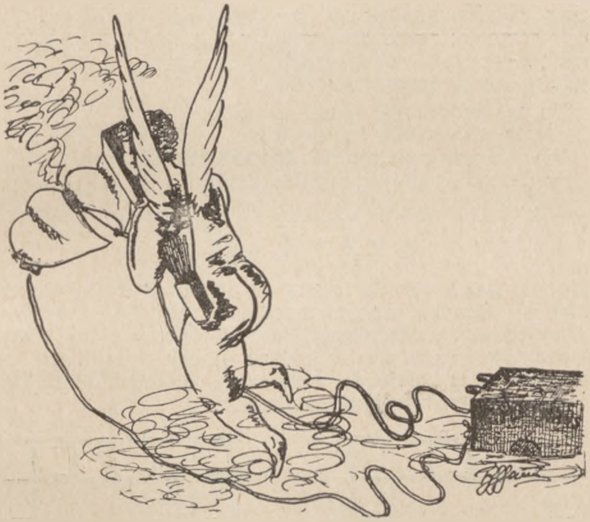
— Cóż to za nowy rodzaj powieści? Nie słyszałam jeszcze o takim...

— Ba! powieści... Spódnicom tylko powieści w głowie. To nie jest w ogóle żadna powieść, tylko fachowe pismo dla spawaczy. O, widzi pani, z tej strony takie, z tej strony takie, z tej takie, a w środku zadrukowane, zapisane, zarysowane. Ale pani się przecie na tym nie skapuje... to dla fachowców, — zakończył butnie.

— A kto to są ci spawacze? — zapytałem, bo rzeczywiście dotąd nic o nich nie słyszałem.

— To pani nawet w ogóle nie wie...? — zdziwił się szczerze.

— Nie wiem... niechże mi pan wytłumaczy.



Młodzieniec poprawił się na trawie, odchrząknął i urządził wykład, jak jaki urodzony pedagog. Od początku do końca objaśnił wszystko jasno i dokładnie, omówił całą sprawę razem i każdy szczegół z osobna; wyliczył wszystkie cechy i zalety spawania... W pewnej chwili doznałem jakgdyby olśnienia...

Przecież to ratunek dla mnie!

— Proszę pana — zapytałem pośpiesznie — a czy taką pospawaną rzecz łatwo jest rozerwać... rozłączyć jedną od drugiej? ?? ?? ??

——Eee! — machnął ręką — szkoda mrugać! Trzeba rąbać przecinakiem, albo młotem rozbijać, albo... przecinać tlenem, ale to już w ogóle... do niczego. To łatwo złączyć, ale rozerwać ho! ho!

A więc jestem uratowany! W drzazgi złamię mój łuk i moje niefortunne strzały. Sprawię sobie transformator, komplet przyborów do spawania, kołczan napełnię elektrodami i będę spawał serca. W kozi róg zapędzę wszelką chirurgię, bo przecież nikt nie będzie miał sumienia rąbać serca przecinakiem, albo rozbijać młotem, albo ciąć tlenem. Miłość znowu stanie niezachwiana, jak mur i śmiać się będzie w kułak z wszelkich ludzkich zabiegów. A moja racja stanu i powaga będą uratowane. Tylko dla pewności chciałem właśnie od panów zasięgnąć informacji, gdzie mogę nabyć dobre przybory i gdzie mogę skończyć kurs?

# Dział Rozrywkowy.

*Zadanie 1* SZARADA

*HYMN SPAWACZA*

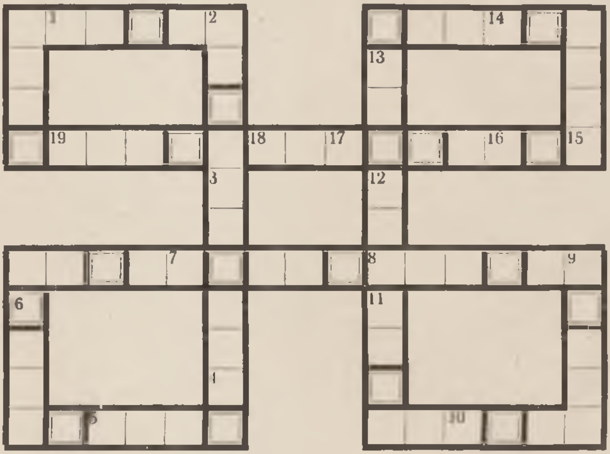
Nie czas na *pierwsze-trzecie*, spawacze!
Z dyszy płomieni rzeka *dwa-sześć*,
jak srebrno-skrzydła *czwór-druga* skacze...
— Ognistej pracy spawacza cześć!...

To są *pięć-trzecie* łączeń metody,
*czwór-piąta* trudu i nitów kres...
Nie będziem *raz-sześć*, dopókiś młody...
— Do ręki palnik!... i dobra jest!...

(Rozwiązanie dwuwyrazowe). „*Kasta*"

*Zadanie 2* WĘŻOWNICA

Wstawiając do każdej kratki figury po literze, należy wpisać jednym ciągiem 19 wyrazów o podanych niżej znaczeniach. Ostatnia litera każdego wyrazu jest zarazem początkową następnego. Przy skrzyżowaniach, litery w kratkach już wpisane, w rachubę więcej nie wchodzą. Litery w kratkach obramowanych, czytane jednym ciągiem w kolejności wpisanych wyrazów, dadzą aktualne rozwiązanie dwuwyrazowe z zakresu robót spawacza.




Znaczenie wyrazów:

1 — 2 Nazwa pierwiastka chemicznego, którego związki są bardzo trujące.
2 — 3 Urządzenie przy maszynach, służące do uruchomienia i utrzymania maszyny w ruchu.

3 — 4 Inaczej szczotka, używana do oczyszczania przedmiotów metalowych.
4 — 5 Czołowa strona monety.
5 — 6 Nazwa planety (u alchemików nazwa ołowiu).
6 — 7 Metal koloru srebrzystego, nierdzewiejący.
7 — 8 Przyrząd do przelewania cieczy.
8 — 9 Zasłona (portiera).
9 —10 Gaz palny.
10 —11 Bóg morza u starożytnych Rzymian.
11 —12 Część doby.
12 —13 Pierwiastek chemiczny, koloru srebrzystego, używany na odlewy i stopy oraz do pobielania naczyń.
13 —14 Stop (spław, mieszanina metali).
14 —15 Żelazo lane.
15 —16 Zaimek osobowy.
16 —17 Najdrobniejsza cząstka już się nie dzieląca.
17 —18 Powierzchnia wygładzona, niepolerowana, bez połysku.
18 —19 Resztki, pozostałe z wypalonego żelaza (tlenki żelaza).

*L. Kowalski.*

*Zadanie 3*

## KWADRAT MAGICZNY



Liczby: 2, 4, 6, 8, 10 — rozmieścić w kratkach figury w ten sposób, aby suma w każdym rzędzie poziomym, pionowym i obydwu przekątniach wynosiła: **30,** przy czym uważać należy, aby w jednym rzędzie ta sama liczba się nie powtarzała.

*M. Karaś*

*Zadanie 4*

## S Z A R A D A

### *J E S I E Ń...*

Dawna zieloność *raz-druga* się staje,
ścierniska pole usłały śmieciem,
żółtość i czerwień owładły gajem
i *pierwsze-trzecie* są jak *wtór-trzecie.*

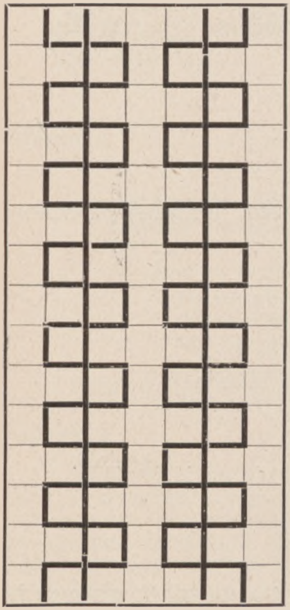
— To dla wieśniaka jednak — banałem, —
bo zaczął kopać wszędzie już *całe.*

(Rozwiązanie jednowyrazowe z liter: a, b, i, k, r, u.

*„Kasta"*

*Zadanie 5*

## LOGOGRYF



1. Dotkliwe dokuczanie
2. Obrosły gęstymi włosami
3. Imię męskie
4. Naczynie drewniane do wody
5. Inaczej: wydostać
6. Zacny w staropolskiej gwarze
7. Miedzioryty (ściegi)
8. Materia stanowiąca istotę ciepła
9. Wróżbita leczący zabobonami
10. Płat wosku z miodem
11. Suknia księża
12. Gęstwina krzewów i roślin
13. Poczwara (niezgrabiasz)
14. Przyjdzie z powrotem
15. Należący do cechu.

W kratki każdego rzędu poziomego wpisać wyraz 7-literowy według podanego obok znaczenia. Litery w kratkach dwóch pionowych rzędów zygzakowych, z góry na dół po porządku odczytane, dadzą aktualne rozwiązanie czterowyrazowe, które podać wystarczy bez wyrazów pomocniczych.

(Dla ułatwienia podajemy sylaby szukanych wyrazów: *Biasz, być, ce, ceb, cho, chor, chy, ci, ciep, ciw, dla, do, ka, ka, kli, kra, ku, lik, na, na, na, pla, po, po, pocz, rzyk, ster, su, szy, tan, to, ty, szty, wi, wró, wy, wy, zna).*

*„Bartek"*

Rozwiązania nadsyłać prosimy do Redakcji „Spawacza" w terminie 4 - tygodniowym, z dopiskiem na kopercie „Rozrywki umysłowe".

Wszelkie korespodencje dotyczące tematów innych, a nie „Rozrywek Umysłowych", należy pisać na oddzielnym papierze.

Za trafne rozwiązania powyższych zadań, lub niektórych z nich, przeznacza Redakcja następujące nagrody:

Nagroda I — Kalendarz Spawalniczy na r. 1938/39.
„ II — Dowolnie wybrany komplet naszych wydawnictw na sumę ok. zł 3.—
„ III — dowolnie wybrany egzemplarz z naszych wydawnictw na sumę ok. zł 1.50.

UWAGA: Rozwiązanie zadań i listę nagród z zesz. 3 podamy w zeszycie 5.

Redaktor: **Inż. ZYGMUNT DOBROWOLSKI**

Druk. „Bagatela" (właśc. M. Twardowski). Tel. 9-40-99.

# WYDAWNICTWA

## Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali w Polsce

Podręcznik Spawania i Cięcia Metali 3 t. . . . . zł. 5.50
Atlas konstrukcyj spawanych . . . . . . . . „ 20.00
Podręcznik spawania acetylenowego Część I. Materiały i urządzenia . . . . . . zł. 5.—
Cięcie metali za pomocą tlenu . . . . . . . . . „ 1.50
Naprawa dzwonów kościelnych . . . . . . . . „ 1.00
Elektryczne zgrzewanie oporowe . . . . . . . . „ 0.75
Wiadomości podstawowe z dziedziny metalografii żelaza i stali . . . . . . „ 1.00
Kurs spawania i cięcia metali w pytaniach i odpowiedziach . . . . . . . „ 1,00
Lutospawanie . . . . . . . „ 1.50
Przepisy urzędowe dotyczące spawania acetylenowego . . . . . . . . . . „ 2.50
Projekt oznaczania spoin na rysunkach technicznych . „ 1.25
Przepisy projektowania i wykonywania stalowych konstrukcyj spawanych w budownictwie . . . . . . „ 2.50
Bezpieczeństwo i Higiena Spawacza acetylenowego tablica ścienna . . . . „ 1.50
Spawanie w ogrzewnictwie „ 1.00

STAŁE POPOŁUDNIOWE

## KURSY SPAWANIA i CIĘCIA METALI

Stowarzyszenia dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali

| Adres kursu | Zgłoszenia należy kierować p. a. |
|---|---|
| **Warszawa,** Grochowska 301 (fabryka Perun) | Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Warszawa, Zgoda 10 |
| **Katowice,** Zamkowa 20 (Huta Marta) | Stow. dla Rozwoju Spawania i Cięcia Metali, Katowice, Zamkowa 20 |
| **Lwów,** Boularda 5 (Instytut Przemysłowy) | Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun" Lwów, Pełczyńska 32 |
| **Bydgoszcz,** Puławska 18 (fabryka Perun) | Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun" Bydgoszcz, Gdańska 34 |
| **Poznań,** Bergera 5 Wyższa Szkoła Budowy Maszyn | Poznańskie Towarzystwo Kursów Technicznych, Poznań, Bergera 5 |
| **Łódź,** Żeromskiego 115 Państwowa Szkoła Techn.-Przemysłowa w Łodzi | Łódzkie Towarzystwo Kursów Technicznych, Łódź, Żeromskiego 115 |
| **Skarżysko-Kamienna** Obywatelska 23 (fabryka Perun) | Kierownictwo kursów spawania i cięcia metali, Sp. Akc. „Perun" Skarżysko-Kamienna, Obywatelska 23 |

# NOWE PLACÓWKI

# SP. AKC. »PERUN«

## BIAŁYSTOK

BIURO SPRZEDAŻY
oraz
WYTWÓRNIA TLENU
ul. Orzeszkowej
15 A, tel. 12-90




## TARNÓW

ul. Św. Marcina 19
tel. 10-37
BIURO SPRZEDAŻY
DLA **CENTRALNEGO**
**OKRĘGU PRZEMYSŁ.**
(Wyłączna sprzedaż tlenu
z Z. F. Z. A. w Mościcach)

**Nowe placówki poza tlenem zaopatrzone są we wszystkie nasze wyroby.**